B 3108 DX

Funkschau

6

Zeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Hi-Fi und Elektronik

50. Jahrgang
10. März 1978
DM 3.50
öS 30.– sfr 4.–

Jubiläumsausgabe – Wie hörte man vor 50 Jahren Rundfunk? Wie wurde damals gesendet?

Reportage: Im Wettlauf mit der Zeit –
Elektronik hilft retten
Mikroprozessor-gesteuerter Tuner-Meßplatz

50 Jahre

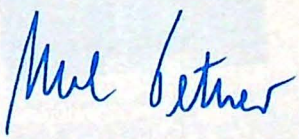
Dank an die Leser!

Mehr als 200 000 lesen jede Ausgabe der FUNKSCHAU – rechnet man die Zweit- und Mitleser hinzu. Viele von ihnen halten uns seit Jahrzehnten die Treue, für sie sind wir „ihre" FUNKSCHAU. Unseren Dank können wir nicht anders als durch einen immer interessanten Inhalt ausdrücken.

Dank an die freien Mitarbeiter!

Etwa 70 % aller Fachaufsätze und Berichte in der FUNKSCHAU werden von freien Mitarbeitern geschrieben, von festen und gelegentlichen „Freien". Wer kennt schon die immense Mühe, die in einer Bauanleitung mit Platinenentwurf steckt? Wer denkt an so manchen Abend, der für die Niederschrift eines FUNKSCHAU-Artikels daheim aufzuwenden ist? Unseren Dank wollen wir dadurch abgelten, daß wir die Beiträge noch besser aufmachen und noch lesbarer gestalten.

Die Redaktion der FUNKSCHAU

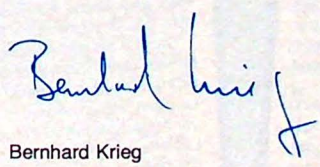


Karl Tetzner

Joachim Conrad

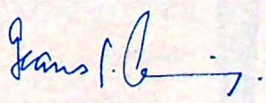
Günter Knauft

Ulrich Radke

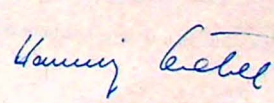


Bernhard Krieg

Herwig Feichtinger



Hans J. Wilhelmy



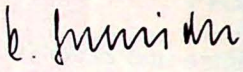
Henning Kriebel

Kurt Gscheidle

Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen

In den vergangenen 50 Jahren, seit dem Bestehen der FUNKSCHAU, hat sich in der Funktechnik eine stürmische Entwicklung vollzogen. An den erreichten sehr beachtlichen Erfolgen, deren Diskussion und Verbreitung, hat Ihre Zeitschrift einen nicht unwesentlichen Anteil gehabt. Wie kaum ein anderes Medium hat die FUNKSCHAU durch die Darstellung technischer Entwicklungen dazu beigetragen, den Boden für weiteren Fortschritt vorzubereiten und die Grundlagen für die Meinungsbildung in funktechnischen Fragen zu schaffen. Dabei ist es Ihnen durchweg gelungen, auch komplexe technische Vorgänge und Sachverhalte klar und auch dem Nichtfachmann verständlich darzustellen. Auch wenn sie „heiße Eisen" angefaßt hat, war die Redaktion um die notwendige Objektivität bemüht, das heißt, daß auch Meinungen durch objektive Sachargumente untermauert wurden. Ihre Zeitschrift hat für viele Leser längst schon einen bleibenden Wert. Sie ist über die Landesgrenzen hinaus zu einer geschätzten Sammlerzeitschrift geworden.

Ich möchte diese Gelegenheit nutzen, um Ihnen für die faire und fruchtbare Zusammenarbeit mit der Deutschen Bundespost zu danken. Für die Zukunft wünsche ich Ihnen weiterhin eine „glückliche Hand" bei der Veröffentlichung und Diskussion der funktechnischen Probleme, um deren Lösung wir uns auch künftig gemeinsam bemühen müssen.



Hans Matthöfer

Ex-Bundesminister für Forschung und Technologie

(Minister Matthöfer richtete diese Grußadresse noch als Bundesforschungsminister an die FUNKSCHAU).

Der 50. Geburstag der FUNKSCHAU ist mir ein willkommener Anlaß, auf die große Bedeutung guter Fachzeitschriften für die Verbreitung von Ergebnissen technischer Forschungs- und Entwicklungsarbeiten hinzuweisen. Sie sind ein ganz entscheidender Faktor für die Gestaltung eines vernünftigen, bedarfsgerechten technischen Fortschritts. Gerade für ein rohstoffarmes Land wie die Bundesrepublik Deutschland sind die schnelle Verarbeitung und breite Nutzung von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen eine wichtige Voraussetzung für ein qualitatives wirtschaftliches Wachstum und gesellschaftlichen Fortschritt.

Die Bedeutung der FUNKSCHAU in diesem Aufgabenspektrum der Fachzeitschriften wird deutlich, wenn man den raschen technischen Wandel gerade in der Nachrichtentechnik und Elektronik – ihrem unmittelbaren Themenbereich – betrachtet. Die Bundesregierung beabsichtigt, in einem Förderungsprogramm „Technische Kommunikation" die Anwendung neuer Technologien auf diesem Gebiet besonders zu fördern. Die Möglichkeiten des technischen Fortschritts auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik bieten neue Chancen für die Wirtschaft, die gerade in der gegenwärtigen Lage nicht ungenutzt bleiben dürfen. Gleichzeitig müssen die Auswirkungen dieser neuen Techniken auf die Gesellschaft sorgältig beobachtet und so beeinflußt werden, daß sie wirklich den Menschen nützen.

Die FUNKSCHAU hat in diesem Zusammenhang eine wichtige Vermittlungsrolle zwischen Technik und Gesellschaft. Diese hat sie in der Vergangenheit durch sachgerechte und auch kritische Beiträge erfolgreich wahrgenommen. Ich wünsche ihr auch in Zukunft viel Erfolg.

F.-W. Freih. von Sell

Intendant des Westdeutschen Rundfunks und Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten in der Bundesrepublik Deutschland (ARD)

„Schämen sollten sich die Menschen, die gedankenlos sich der Wunder der Wissenschaft und Technik bedienen und nicht mehr davon geistig erfaßt haben als die Kuh von der Botanik der Pflanzen, die sie mit Wohlbehagen frißt." Diese ebenso geistreiche wie bildhafte Schelte stammt von Albert Einstein, der sie 1924 bei der Eröffnung der ersten Funkausstellung in Berlin aussprach.

Es ist nicht zuletzt auch ein Verdienst der FUNKSCHAU, daß in den nun vergangenen 50 Jahren – seit 1927 – Wissenschaft und Technik den Menschen verständlich nähergebracht und das Interesse an ihnen geweckt wurden. Gerade heute ist dieser Vermittlungsdienst wichtig, wo wir eine Renaissance des Technischen bei den Medien erleben.

Von den Mitarbeitern der Rundfunkanstalten wird die Fachzeitschrift FUNKSCHAU seit eh und je und selbstverständlich auch heute mit Aufmerksamkeit gelesen. Dies wird sicherlich auch in Zukunft der Fall sein, solange Herausgeber und Redaktion mit dem gleichen bemerkenswerten Engagement ans Werk gehen.

Ihnen gilt zum 50jährigen Jubiläum unsere Anerkennung und unser Gruß.

Prof. Dr. E. Witte

Institut für Organisation an der Universität München, Vorsitzender der Kommission für den Ausbau des technischen Kommunikationssystems (KtK)

Die FUNKSCHAU hat in zunehmendem Maße die Rolle einer Innovationszeitschrift übernommen. Sie stellt nicht nur das technisch Neue aktuell und fachlich präzis vor, sondern integriert auch die wirtschaftlichen und organisatorischen Probleme, die mit der Anwendung der Techniken verbunden sind. Den neuen elektronischen Medien hat die FUNKSCHAU stets eine wache Aufmerksamkeit gewidmet und dem Fortschritt auf diesem Gebiet wesentliche Impulse vermittelt.

Da sich die Entwicklung neuer Telekommunikationsformen in einer internationalen Innovationskonkurrenz vollzieht, ist der Leser der FUNKSCHAU besonders dankbar, auch die Veränderungsimpulse in anderen Ländern, insbesondere in den USA und in Japan, informativ und kritisch vor Augen geführt zu sehen. Die FUNKSCHAU verfügt über einen großen Leserkeis auch im Ausland. Sie dient der übernationalen Kommunikationsforschung und hat dadurch einen beachteten Platz als internationale Zeitschrift errungen. Ich gratuliere ihr zu ihrem 50. Geburtstag.

Konsul Dr. h. c. Max Grundig

Der FUNKSCHAU übermittle ich zum 50. Jahrestag ihres Bestehens meine allerbesten Glückwünsche. Sie gelten der Zeitschrift nicht weniger als deren Mitarbeitern und ihren Chefredakteuren, allen voran Herrn Prof. Tetzner, die es verstanden haben, die ungebrochene Kontinuität der Berichterstattung von den Pionieren der Branche und ihren ersten Autoren Bredow und Magnus bis in die aktuelle Gegenwart sicherzustellen.

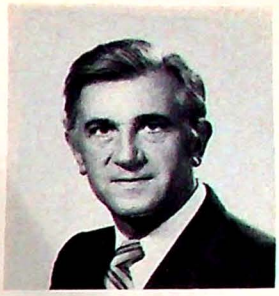
Die FUNKSCHAU wurde in einem der wirtschaftlich und technisch fruchtbarsten Jahre Deutschlands zwischen den beiden Weltkriegen aus der Taufe gehoben, aber sie hat auch die düsteren Jahre der Depression und des Zusammenbruchs mitgemacht und durchgestanden. In dieser ganzen Epoche, die faktisch mit meiner Existenz als selbständiger Kaufmann und Unternehmer zusammenfällt, ist sie mir ein treuer und stets geschätzter Begleiter gewesen.

Sie, sehr geehrter Herr Prof. Tetzner, haben es als verantwortlicher Chefredakteur übernommen, die FUNKSCHAU durch eine extrem schnellebige und von Unabwägbarkeiten besonders geprägte Zeit zu steuern. Sie und Ihre Mitarbeiter haben es verstanden, die besonderen Tugenden der FUNKSCHAU – Unabhängigkeit, Sachlichkeit, Zuverlässigkeit und enorme Informationsbreite – zur Tradition werden zu lassen. Dafür meine besondere Anerkennung.

M. Grundig

Abel Farnoux

Generalmanager der Videocolor-Gruppe, Montrouge-Paris



Charles Lindbergh flog ohne Zwischenlandung über den Atlantik von New York nach Paris...

... das war vor 50 Jahren.

Schon 50 Jahre – werden die ersten Leser der FUNKSCHAU sagen, wenn sie heute erfahren, daß ihre FUNKSCHAU schon seit einem halben Jahrhundert lebt. Wie sah die Welt der Elektronik vor 50 Jahren aus? Beim Großsender zeichnete sich die Überleitung vom Maschinen- zum Röhrensender ab, aber für die Rundfunksender war das Maschinenzeitalter längst vorbei. Der Detektor wurde von der Empfängerröhre abgelöst, und tatsächlich waren fast die ganzen ersten 25 Jahre der FUNKSCHAU von der Elektronenröhre geprägt. Die zweiten 25 Jahre begannen mit den Römischen Verträgen der Europäischen Gemeinschaft, was für unsere wirtschaftliche und politische Entwicklung ungemein wichtig war. Technisch gesehen trat der Halbleiter seinen Siegeszug an; das Schwarzweiß-Fernsehen entwickelte sich in Europa; Farbfernsehen gab es in Umrissen bereits in den USA und Japan. Die FUNKSCHAU wurde groß in Deutschland, dem größten und wichtigsten Elektronik-Markt in Europa; sie entwickelte sich bald auf europäischer Basis und wurde weltweit als geachtete Revue bekannt. Eine solche Entwicklung verlangte außerordentliche Anstrengungen und eine wirkliche Strategie. Viele freie Mitarbeiter und die Redaktion der FUNKSCHAU mit ihrem heutigen Chefredakteur Prof. Karl Tetzner haben das Werk vollbracht.

Longue vie et succes à FUNKSCHAU.

Bennie Slome

Chairman und Managing Director von Television and Electrical Distributor (Pty), Ldt.-Tedelex, Johannesburg, Rep. von Südafrika

Als ich erfuhr, daß die FUNKSCHAU den 50. Geburtstag im März 1978 feiert, freute ich mich sehr – nicht nur für die Gelegenheit, meine herzlichsten Glückwünsche zum Erreichen dieses bedeutenden Meilensteins übermitteln zu können, sondern auch um den Verlegern, dem Chefredakteur und allen Mitarbeitern meine eigene Anerkennung sowie die meiner Kollegen in der Industrie zum Ausdruck bringen zu dürfen.

Durch die FUNKSCHAU mit ihrem funkschau-express und der englischsprachigen Beilage, den Summaries, wird über die gesamte Elektronikindustrie berichtet, und dies sowohl unter technischen als auch kommerziellen Aspekten. Gerade die Summaries werden von den Lesern in englischsprachigen Ländern besonders begrüßt und haben in deren Augen die FUNKSCHAU um eine zusätzliche wertvolle Dimension erweitert.

Die Techniker unter Ihren Lesern fühlen sich äußerst gut bedient und erwähnen den hervorragenden Wert der in ihrer Veröffentlichung enthaltenen Informationen. Die Geschäftsleute freuen sich auf das Eintreffen der FUNKSCHAU, weil sie durch sie mit weltweiten Tendenzen in der Elektronikbranche, mit Erzeugnissen und mit Meinungen zur Marktlage vertraut gemacht werden.

Zu Ihrem 50. Jubiläum spenden wir Ihnen unseren Beifall für 50 Jahre hervorragende Leistung und erheben unsere Gläser in der Hoffnung, daß die FUNKSCHAU in den kommenden Jahren noch stärker und wertvoller wird.

Akio Morita

Chairman der Sony Corporation, Tokio

Bitte nehmen Sie meine herzlichsten Glückwünsche zum 50jährigen Jubiläum der FUNKSCHAU entgegen. Die 50 Jahre des Bestehens ihrer Zeitschrift – sie übersteigt die Existenz unseres Werkes um volle zwanzig Jahre – sind getragen von der Beliebtheit und dem Respekt, denen sich die FUNKSCHAU sowohl innerhalb der Industrie als auch im breiten Leserkreis erfreuen kann. Es ist von großer Bedeutung, daß die FUNKSCHAU die Entwicklungen und Tendenzen in dieser Branche sorgfältig beobachtet, um dann in fairer Weise auch den Status der großen Hersteller aufzuzeigen. Das ist ein wichtiger Beitrag, den ihre Zeitschrift unter ständig wechselnden Bedingungen leistet. Ich wünsche der Redaktion und allen Mitarbeitern alles Gute für die nächsten 50 Jahre der FUNKSCHAU.

Akio Morita

Erich Ströhlein

Vorsitzender des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. (VDRG)

Vor fünfzig Jahren stand der Rundfunk am Beginn seines Siegeszuges. Ihm folgte später dann das zunächst kleinere, heute um so größere Geschwister-Medium Fernsehen.

Ihnen zur Seite gesellte sich, als drittes Medium im Bereich der ‚Schwarzen Kunst' angesiedelt, zu Beginn des Jahres 1927 die FUNKSCHAU.

Das Hauptanliegen damals und heute war und ist es, dem Fachmann und dem interessierten Laien die Technik und die Verfahren der neuen Informationsmittler und der dazugehörigen Gerätschaften zu verdeutlichen.

Daneben entwickelte sich schnell der funkschau-express, der in wohldosierter Form, immer fundiert und exakt, das Branchengeschehen kommentiert.

Heute, am Goldenen Geburtstag, möchte ich im Namen des deutschen Fernseh-Rundfunk-Fachgroßhandels herzliche Gratulation und aufrichtigen Dank aussprechen für die stets auf hohem Niveau erbrachten Leistungen.

Günter Preuten

Vorsitzender des Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverbandes e. V.(DRFF)

Der Deutsche Radio- und Fernsehfachverband übermittelt der FUNKSCHAU zum 50jährigen Jubiläum ihres Erscheinens seine Glückwünsche. 50 Jahre FUNKSCHAU sind ein wesentlicher Teil der mehr als 50jährigen Geschichte des Deutschen Rundfunks und der Deutschen Rundfunkwirtschaft. Der Deutsche Radio- und Fernsehfachverband dagegen hat sich erst seit 1947, u. a. infolge der drei verschiedenen Besatzungsmächte, stufen- bzw. zonenweise entwickelt, während am Anfang der Rundfunkzeit bis 1933 die Interessen der Radiohändler vom Reichsverband Deutscher Funkhändler vertreten wurden.

Die FUNKSCHAU gehört zweifellos zu den Pionieren des Deutschen Rundfunks. Ihr Vertrieb lag in den Anfangsjahren größtenteils bei den Radiohändlern, deren Umsätze in erheblichem Umfang durch den Verkauf von Einzelteilen zum Selbstbasteln von Radiogeräten bestimmt waren. Die Veröffentlichung von Schaltungen und Bauanleitungen durch die FUNKSCHAU gab den Bastlern entsprechende Anregungen. Bei sechs Millionen Arbeitslosen mit geringem Einkommen, aber um so größerer Langeweile, fand das Basteln von Rundfunkgeräten in den Anfangsjahren natürlich großes Interesse. Die FUNKSCHAU hat sich ebenso wie die damaligen Radiohändler in einer wirtschaftlich schweren Zeit um die Verbreitung des Rundfunks verdient gemacht. Die FUNKSCHAU ist auch nach dem Kriege technisch aktuell und interessant geblieben; das beweist die heutige Auflage (130 000). Wir wünschen der Jubilarin auch für die Zukunft eine erfolgreiche Entwicklung.

James Hillier

Executive Vice President and Senior Scientist (ret.) RCA Corp., Princeton, N. J. – USA

Ich weiß, daß ich die Gedanken vieler aktiver amerikanischer Elektronik-Ingenieure zum Ausdruck bringe, wenn ich der FUNKSCHAU zu ihrem 50jährigen Jubiläum gratuliere und ihr weiterhin Erfolg wünsche. Diesen eindrucksvollen Meilenstein erreicht zu haben in unserer sich rasch ändernden und letztlich unsicheren Welt, ist ein viel größerer Erfolg, als es die simple Tatsache an sich darstellt.

Die meisten von uns erinnern sich an die großen, revolutionären Umwälzungen, die die Elektronik in den zurückliegenden Jahren erfuhr; so etwa der Übergang von der unsicheren Schmalbandübertragung via Ionosphäre zur betriebssicheren Satelliten-Kommunikation mit höchster Bandbreite, dann die Entwicklung von der Vakuumröhre über den Transistor zur integrierten Schaltung oder aber das astronomisch zu nennende Wachstum digitaler Systeme seit dem Einsatz von Halbleitern. Vielleicht erkennen nur wenige den großen Einfluß, den diese Techniken auf unsere Kultur und unsere Gesellschaft ausüben. Noch viel kleiner aber ist die Zahl derer, die um die Herausforderung wissen, die diese technischen Entwicklungen für das Management einer technischen Publikation bedeuten, zumal wenn das in einer schwierigen und komplexen geschäftlichen Umwelt geschieht. Das fünfzigjährige Wachstum der FUNKSCHAU bis zu ihrer gegenwärtigen Bedeutung ist also ein hervorragendes Zeugnis für die Fähigkeiten der Verlagsleitung und der Redakteure. Sie haben sich in dieser langen Zeitspanne in die Wünsche der Leserschaft eingefühlt, und sie haben die gestalterische Kraft aufgebracht, diesen Wünschen nachzukommen. Verbunden hiermit sind die besten Wünsche für die Zukunft, damit die FUNKSCHAU noch für manche weiteren fünfzig Jahre den Zugang zu Rundfunk und Fernsehen erleichtert.

Dr. Ing. Erwin Bühler

Als langjähriger Leser möchte ich dem Verlag und der Redaktion zum 50jährigen Jubiläum der FUNKSCHAU meine herzlichen Glückwünsche übermitteln.

Seit 1944 bin ich ununterbrochen Leser der FUNKSCHAU. In diesem Zeitraum hat sich in der Welt der Unterhaltungselektronik sehr viel geändert. Damals beherrschte die Röhrentechnik das Feld. Der Transistor war noch nicht erfunden. Den UKW-Rundfunk gab es noch nicht. Über die ersten Gehversuche des Fernsehens wurde gerade berichtet. – Welch ein weiter Weg bis zu den heutigen, vielschichtigen Technologien.

Die FUNKSCHAU hat es in einer gelungenen Synthese verstanden, die rasche Entwicklung zu beobachten und über die Fülle der neuen Verfahren und Geräte stets aktuell zu berichten. Der Bastler wird durch leichtverständliche Anleitungen zur experimentellen Beschäftigung mit dieser interessanten Technik angeregt. Der Fachmann findet nicht nur theoretische Ergänzungen für seine praktische Arbeit, sondern auch preisgünstige Bezugsquellen in den zahlreichen Inseraten.

Die FUNKSCHAU hat mir in den vielen Jahren manch wertvolle Information gegeben. Ich wünsche ihr für die weitere Entwicklung in der bewährten Tradition viel Erfolg.

Inhalt

ZUM TITELBILD: 17 Titelseiten der FUNKSCHAU zeigt dieser Fächer, fast 50 Jahre überdekkend. Der Wandel des grafischen Stilempfindens ist unübersehbar. Wie die Titelseite von Nr. 1/1927 unserer Zeitschrift gestaltet war, kann als verkleinertes Faksimile auf Seite 205 dieses Heftes bewundert werden. Damals hieß das Blatt noch „Der Bastler".

Leitartikel

50 Jahre FUNKSCHAU – Dank an die Leser

50 Jahre FUNKSCHAU

50 Jahre Dienst am Fortschritt 206
100 000 DM Jubiläumsgabe für das Rote Kreuz 211
So sah es 1927 im deutschen Rundfunk aus 212
Liebes altes Dampfradio 218

Reportage

Im Wettlauf mit der Zeit, 1. Teil 229

Antennen

Kabelfernsehanlage in Berlin-Wilmersdorf 241
Antennenmeßempfänger 256

Farbfernsehempfänger

Bild im Bild jetzt auch in Japan 242

Halbleiter

Ein-Chip-Radio für MW- und UKW-Empfang 243
IS-Bonden mit „Kontaktspinne" 258

Elektronik

Elektronik in der Fernsprechtechnik, 2. Teil 245

Forschung

Blick in das Philips-Forschungslaboratorium Hamburg 248

Professionelle Technik

Hochauflösendes 150-kV-Durchstrahlungs-Elektronenmikroskop .. 250
Laser-Bildspeicher von Bosch mit ungewisser Zukunft 256

Meßtechnik

Mikroprozessorgesteuerter Tunermeßplatz 251
Schichtdicken-Meßgerät für Kleinteile 253

Amateurfunktechnik

Universal-Antennenanpaßgerät mit Stehwellenmeßbrücke 254

Fernsehtechnik

Streuarme Lautsprecher für Fernsehempfänger 257

Tonspeicherung

Von der Tonwalze zur Bildplatte, 9. Teil 259

Praxis & Hobby

Spannungsgesteuertes Universalfilter 261
Elektronische Türglocke 263
Funktions- und Anschlußbestimmung bei Diskrethalbleitern 265

Farbfernseh-Service

Zu hohe Spannungen am Zeilentransformator 268

funkschau-express

Aktuelle Nachrichten 269

Rubriken

Neue Bücher 267
Neue Druckschriften 268

Neuheitenmarkt 151

Die nächste FUNKSCHAU bringt unter anderem:

Besuch beim weltgrößten Fernsehgeräte-Hersteller
Entwicklung des Transkriptionsdienstes der Deutschen Welle
Vocoder für Sprachverfremdung und Klangeffekte
Praxis & Hobby: Digitaler Drehzahlregler, Schaltungskniffe – von Lesern für Leser

Nr. 7 erscheint am 23. März 1978 · Preis 3.50 DM

Mitteilung der Redaktion

Durch einen von uns sehr bedauerten Irrtum ist die Vorstellung der Verfasser folgender Beiträge unterblieben:

D. Eaton, W.A. Montgommery: Die Grundlagen von Teletext und Viewdata, FUNKSCHAU 1977, Heft 18, S. 820, Heft 19, S. 882.

D. Eaton: Elektronisches Kaleidoskop, FUNKSCHAU 1978, Heft 2, S. 57.

Die Arbeiten stammen aus dem Laboratorium der ITT Consumer Product (UK), Ltd. Hastings.

W.A. Montgommery, Jahrgang 1914, studierte an der Universität von London, die er mit dem Grad eines B.Sc. (Hons) verließ. Seit vielen Jahren leitete er die Vorentwicklung der ITT Consumer Product (UK) Ltd. und vertrat das Unternehmen auf zahlreichen nationalen und internationalen Kongressen. Zuletzt arbeitete er mit an den Normen für Teletext und Viewdata.

D. Eaton, Jahrgang 1951, studierte an der Universität von Salford, wo er den Grad eines B.Sc. (Hons) in Elektronik erhielt. Seit 1972 ist er für die ITT Consumer Products (UK) Ltd. in Hastings/Südengland tätig. Er leitet dort die Vorentwicklung für Digitalelektronik. In seinen Bereich fallen Arbeiten auf dem Gebiet moderner Kommunikationstechniken in Verbindung mit Fernsehgeräten (Teletext, Viewdata). Vorher hatte er sich mit der Entwicklung von Pal-Decodern befaßt.

Das März-Heft der

ELO

bringt u. a. folgende Beiträge:

Elektronik bei der Bundesbahn

Zeitmaschine – Timer für vielseitige Anwendung

Mischvorverstärker für Musiker

Gurtalarm-Gerät

Preis: 2.80 DM

Franzis-Verlag, München

Funkschau

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber
FRANZIS-VERLAG GmbH
Karlstr. 37, 8 München 2, Postanschrift: Postfach 37 01 20, 8 München 37, Fernruf 0 89/51 17-1, Fernschreiber (Telex) 52 23 01, Postscheckkonto München 57 58-8 07.
Verlagsleiter: Peter G. E. Mayer
Gesellschafter: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer KG, München (100 %).

Redaktion:
Chefredakteur: Prof. Karl Tetzner
Ressortredakteure:
Joachim Conrad (Hörfunk- und Antennentechnik, Funktechnische Arbeitsblätter, Ingenieur-Seiten)
Ing. (grad.) Herwig Feichtinger (Praxis & Hobby, Digitaltechnik)
Ing. Gunter Knauft (Bauelemente, Amateur- und CB-Funk, Neuheitenmarkt)
Bernhard Krieg (High-Fidelity, Elektroakustik)
Dipl.-Ing. Ulrich Radke (Fernsehtechnik, Service-Seiten)
Prof. Karl Tetzner (funkschau-express, Wirtschaft, AV, professs. Nachrichtentechnik)
Weitere Redakteure:
Henning Kriebel, Ing. Hans Wilhelmy
Nachdruckrechte, Sonderdrucke und Lizenzen: Siegfried Pruskil
Hersteller: Robert Hufnagel
Franzis-Labor: Ing. (grad.) Christian Rockrohr

Anzeigen:
Anzeigenleiter: Gerhard Walde
Disposition: Rosemarie Holzbach
Telefon (0 89) 51 17-2 36
Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 22

Auslandsvertretungen: **Schweiz:** Exportwerbung, Neptunstraße 20, CH-8032 Zürich, Tel.: 01-47 46 90, telex 53 327 – **United Kingdom:** Publicitas Ltd., 525/527 Fulham Road, London SW6 1HF, phone: 01-3 85 77 23. telex: 919 223 almilon – **Japan:** International Media Ltd., 1, Shiba-Kotohiracho, Minatoku, Tokyo, phone: 502-06 56, telex: J 22 633 – **Korea:** International Marketing Corp., C.P.O. Box 6533, Seoul, Korea, phone: 74 75 35 – **USA:** INTA Advertising, Inc., 1560 Broadway, New York, N.Y. 10036, phone: (212) 575-92 92 – California: Elmatex international, P.O. Box 34 607, Los Angeles, Calif. 900 34, Tel. (2 13) 8 21-85 81.

Die FUNKSCHAU erscheint vierzehntäglich, jeweils freitags (26mal im Jahr). Druckauflage dieses Heftes: 128 000.

Bezug:
Vertriebsleiter: Peter Habersetzer
Bestellungen nehmen jede Buchhandlung im In- und Ausland, die Deutsche Bundespost und der Verlag entgegen. Die Kündigung des Abonnements ist bei jährlicher Zahlweise 8 Wochen zum Kalenderjahresende, bei vierteljährlicher Zahlweise 8 Wochen zum Quartalsende möglich.

Bezugspreis: Das Einzelheft kostet 3.50 DM. Der Abonnementspreis für das Vierteljahr (6 bzw. 7 Hefte) beträgt 21.– DM. Das Kalenderjahresabonnement (26 Hefte) kostet im In- und Ausland 78.– DM. In diesen Preisen ist die gesetzliche Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) enthalten; in den Abonnementspreisen auch die Versandkosten. Einzelpreis in ausländischer Währung: bFr. 67.–/ dkr 9.50 / hfl 4.10 / öS 30.– (Jahresabo öS 720.–) / sfr 4.– (Jahresabo sfr 84.–) / Fr. 7.50 (Jahresabo Fr. 165.–).

Auslandsvertretungen: **Belgien:** Internationaal Persagentschap PVBA, Karel Govaertsstraat 56-58, Deurne-Antwerpen. – **Dänemark:** Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – **Niederlande:** De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – **Österreich:** Fachbuch Center Erb, 1061 Wien, Amerlingstr. 1. – **Schweiz:** Verlag Thali AG, Hitzkirch (Luzern).

Frankreich: Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Gerhard Walde, beide in München.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Walter Erb, Wien.

Druck: Franzis-Druck GmbH, Karlstraße 35, 8000 München 2. Fernsprecher (0 89) 51 17-1

Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens zulässig hergestellte oder benutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG Wissenschaft GmbH, Großer Hirschgraben 17/21, 6000 Frankfurt a. M. 1, von der Einzelheiten der Zahlungsmodalitäten zu erfahren sind. Nach dem Gebührenmarkenverfahren ist je vervielfältigte Seite eine Gebührenmarke von DM –,40 zu verwenden. Gebührenmarken können von der VG Wissenschaft bezogen werden.

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Für Bauanleitungen und Schaltungen in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. die Schaltungsentwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte und Schaltungen mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

ISSN 0016-2841

Die erste Seite der ersten Nummer des 1. Jahrganges
vom FUNKSCHAU-Vorläufer „Der Bastler“,
Beilage zur Bayerischen Radio-Zeitung, vom 2. Januar 1927

1. Jahrgang, Nr. 1

DER BASTLER

2. Januar 1927

Des Rundfunks doppeltes Gesicht

Der Rundfunk hat ein zweifach Gesicht: ein künstlerisch-geistiges und ein technisches. Das künstlerisch-geistige war es zunächst, das die breite Masse in seinen Bann zwang. Das Wie, das Werkzeug des Wunderbaren, erregte nicht so sehr das Interesse als das Was, der Inhalt. Die Sendegesellschaften haben ihr Bestes getan, um den Rundfunk aus einer Erscheinung mechanisierter Zivilisation in die Sphäre lebendiger Kultur zu erheben. Das soll nicht heißen, daß man in der Programmgestaltung zu einem Abschluß gelangt sei; zu einem Abschnitt sicherlich. Auf der Gebeseite ist man rasch zu einer hohen Stufe der Leistung gekommen. Wie aber steht's auf der Empfangsseite, bei den Hörern? Vielen, ja vielleicht den meisten der Rundfunkteilnehmer ist der Apparat eben ein Automat, der für 2 M. pro Monat allerlei Genüsse liefert und, wie jeder Automat, manchmal nicht geht. Die Zahl derer, die in ihrem Gerät ein formgebundenes Werkzeug der Technik sehen, das mit kundiger Hand gebraucht werden muß und mit Liebe verstanden werden will, um das Möglichste herzugeben — die Zahl derer ist verhältnismäßig gering. Dem technischen Gesicht des Rundfunks wurde bislang noch nicht der freundliche Blick gezollt, der wünschenswert wäre. Mag sein, daß technische Dinge für viele das Odium des Nüchternen, Unverdaulichen, Unverständlichen in sich tragen, mag sein, daß die Art wie das, was der Laie und Nichtfachmann vom Wesen und Wirken seines Gerätes wissen soll, zu fremd, zu kalt war, mag sein, daß Mißerfolge bei der Ausführung die beginnende Liebe ertöten ließ.

Hier möchte „Der Bastler“ einsetzen und das Ziel verfolgen, daß jeder Rundfunkhörer ein Fünkchen Begeisterung zur Technik der drahtlosen Telephonie in sich aufnimmt, das genährt, zur hellen Freude wird und dem Raunen von Rundfunkmüdigkeit ein Ende bereitet.

Nach dem Satze: „Aus der Praxis für die Praxis“ soll die neue technische Beilage ausgebaut werden. „Der Bastler“ wird nichts veröffentlichen, was als Theorie ein papierenes Dasein führt, er wird nicht zum Bau von Geräten verlocken, die von den Praktikern noch als problematisch befunden wurden. Der Süddeutsche Radio-Klub, der schon vor der Eröffnung des Rundfunks in Bayern das Häuflein derer sammelte, in denen die Liebe zur drahtlosen Technik durch Beruf oder Tradition verankert ist, hat es übernommen, mit der Schriftleitung des „Bastler“ unter voller Wahrung der Freiheit der Meinungen Hand in Hand zu arbeiten und in seinem Laboratorium die zu veröffentlichenden Geräte zu prüfen. Er will mitsorgen helfen, daß auch für die Nichttechniker und Nichtwissenschaftler die Kunst des drahtlosen Empfangs nicht ewig ein Buch mit sieben Siegeln bleibt. Techniker und Wissenschaftler wissen ja meist selbst, wo sie schwierige Formeln und theoretische Untersuchungen finden, und sollte ein fortgeschrittener Funkfreund die im „Bastler“ gebotene Kost zu leicht verdaulich finden, so sind das Laboratorium und Fachleute des Südd. Radioklubs berufen und bereit, seine Wünsche zu befriedigen.

Die weiten Kreise der Rundfunkhörer aber, die die Meisterschaft noch nicht erreicht haben oder die sich erst der technischen Seite zuwenden, mögen sich vertrauensvoll der Führung bedienen, die ihnen im „Bastler“ von sachkundiger und verantwortungsbewußter Hand geboten wird. Die Aufgabe, auch den in erster Linie künstlerisch und geistig am Rundfunk Interessierten das Technische des den Genuß vermittelnden Geräts mit seinem Drum und Dran näherzubringen, ist nicht leicht, aber sie ist der Mühe wert, und die Schriftleitung des „Bastler“ sowie der Südd. Radioklub sind sich in der Hoffnung einig, daß viele in nicht ferner Zeit sagen werden:

„Natur und Kunst, sie scheinen sich zu fliehen
und haben sich, eh' man es denkt, gefunden.
Der Widerwille ist auch mir geschwunden
und beide scheinen gleich mich anzuziehen.“
(Goethe.)

50 Jahre FUNKSCHAU – 50 Jahre Dienst am Fortschritt

1927, am 2. Januar, wurde der Plan der Herausgeber der „Bayerischen Radio-Zeitung" realisiert, dieser aufstrebenden Rundfunk-Programmzeitschrift eine technische Beilage zu geben. Wie es dazu kam, das wissen wir heute nicht mehr so ganz genau, – daß es aber Bastlerseiten sein mußten, lag auf der Hand. Noch immer war der Selbstbau von Rundfunkempfängern eine beliebte und auch lukrative Beschäftigung, denn fabrikgefertigte Geräte kosteten viel Geld.

Die technische Entwicklung blieb stürmisch; der Detektor war noch nicht ganz vergessen, beim Röhrengerät war der Netzanschluß das erstrebenswerte Ziel. Es galt also einen Titel für die Beilage zu finden, der genau das aussagt, was man anstrebte und wen man ansprechen will: „Der Bastler". Das Ziel des Supplements wurde in der Nr. 1 vom Januar 1927 klar umrissen, nachzulesen auf der vorhergehenden Seite (Goethe durfte nicht fehlen...).

Die ledergebundene Chronik von Franzis-Druck und -Verlag, eine mit Akribie geführte Geschichte dieses Unternehmens. Daraus stammen zahlreiche Angaben, die in diesem Bericht verwendet wurden.

Der erste Redakteur, *Hans Ranke*, redigierte die Beilage gründlich und mit Sachkenntnis, wenn auch relativ brav. Aber „Der Bastler" war so recht nach dem Geschmack einer breiten Schicht von Selbstbaufreunden. Unter den Autoren tauchte bald ein Autor auf, der seine Arbeiten mit **kew** zeichnete, das erste Mal in Heft 8/1927. In Heft 27/1927 war ein neuer Name zu lesen, Erich Schwandt, und das sogleich mit einem höchst aktuellen Thema: „Es geht auch ohne Batterien". Die Beiträge des jungen Berliners fehlten bald in keiner Ausgabe. Dem Rhythmus einer Programmzeitschrift entsprechend, gab es pro Jahr 52 Ausgaben, was immerhin mehr als 400 Seiten technischen Lesestoffes ausmachte.

Wer **kew** war, erfuhren die Leser bald: *Karl Ernst Wacker*, ein etwas in sich gekehrter, aber ungemein kreativer Mann, wie wir heute sagen würden. Er übernahm 1928 die Schriftleitung und behielt sie bis 1936. Unter seiner geschickten Hand wandelte sich „Der Bastler" mit Heft 27/1928 zur „Funkschau", denn er erkannte, daß die Basis dieser Beilage auf die Dauer nicht alleine die Freude am Selbstbau sein kann. Wacker wollte mit dem neuen, sich bis heute gehaltenen Namen ein Programm verkünden – eine Schau des gesamten Funks, der Funktechnik schlechthin.

Und er konnte diesen Überblick wirklich geben, nicht zuletzt unterstützt durch die hervorragende Aktualität, die das wöchentliche Erscheinen herausforderte. Wacker war ein engagierter Journalist: Er erspürte das Sensationelle der rasenden technischen Entwicklung, und er publizierte es. Die von ihm gestalteten Seiten mögen uns heute typografisch gelegentlich kurios vorkommen, dem Leser gefielen sie.

Gute Autoren gehörten damals zum Stamm der freien Mitarbeiter: Manfred von Ardenne, Eckmiller, Dr. Bergtold, nicht zu vergessen Eduard Rhein, der sich 1929 zur Frage „Rundfunk oder Schallplatte?" äußerte. 1931 versuchte sich Hans Dominik mit einer Vision „Rundfunk im Jahr 2000" – kein Treffer, wie wir heute beim Nachlesen feststellen müssen. Die „Funkschau" von damals war ebenso wie die von heute auch scheinbar abseitigen Themen zugewandt – wie anders sonst hätte von Ardenne über „Kann man Gedanken hören?"

philosophieren können (übrigens mit negativem Ergebnis: „...leider ist es bisher nicht gelungen, irgendwelche elektrische Felder bei Denkvorgängen nachzuweisen!"). Artikel mit einem Fragezeichen hinter der Überschrift waren damals die große Masche, wie man es einige Jahre zuvor für gut befand, in den Programmzeitschriften unendlich viele Beiträge wie „Rundfunk und..." (die Schule, die Hausfrau, die Völkerverständigung etc.) zu schreiben.

Die „Funkschau" konnte nicht nur durch den Bezug der Bayerischen Radio-Zeitung erworben werden, sondern auch einzeln oder als Sammlung „Funkschau des Monats". Die Überleitung zu einer eigenständigen Fachzeitschrift bahnte sich bereits an. Nach K.E. Wacker kam *Dipl.-Ing. H. Monn* als Redakteur; er führte die Beilage bis Mitte 1938. Die „Funkschau" blieb, was sie war: immer die Hand am Puls der Entwicklung, mit Gespür für das Kommende, lebendig und interessant gemacht. Schon damals wartete eine große Lesergemeinde auf „ihre ‚Funkschau'", die unverändert allwöchentlich erschien. Radiohändler, Bastler, interessierte Laien und viele Ingenieure in der Industrie lasen sie mit Begeisterung.

Am 1. Juli 1938 übernahm *Erich Schwandt* die Redaktion; er formte aus der Beilage eine „Zeitschrift für Funktechniker". Daß er in Berlin-Lichterfelde wohnte und die FUNKSCHAU in München herauskam, war nicht weiter schlimm, auch damals schon ließen sich Entfernungen überbrükken. Die Ausgründung der FUNKSCHAU aus der Bayerischen Radio-Zeitung erwies sich als eine vorausschauende Tat, denn nach Kriegsausbruch im September 1939 wehte für die Presse ein rauher Wind. Der Verlag hatte im Laufe der Jahre drei parallel erscheinende Programmzeitschriften entwickelt: **Bayerische Radio-Zeitung** (Auflage 1939 rd. 172 000), **Europafunk** (75 000) und der in Stuttgart erscheinende **Südfunk** (113 000) – bescheidene Zahlen, wenn man sie mit den heutigen Millionenblättern vergleicht.

Der Krieg beutelte die Zeitschriften. Die Bayerische Radio-Zeitung mußte am 1. Juni 1941 eingestellt werden, die FUNKSCHAU, bis dato eine Vierzehntage-Zeitschrift, wurde auf monatliches Erscheinen umgestellt. Ab 1943 kam sie nur noch zweimonatlich heraus, um gegen Kriegsende mit einigen anderen Fachzeitschriften zum Einheitsorgan „Funktechnik" vereinigt zu werden, von dem aber nur zwei Nummern erschienen.

Die Herstellung der FUNKSCHAU war während des Krieges schwersten Behinderungen ausgesetzt. Zu den zeitbedingten Problemen wie Personal- und Materialmangel kam der Bombenkrieg. Im April 1944 wurde die Druckerei total zerstört und damit auch die Verlagsräume. Im September des gleichen Jahres fand der Verlag Unterkunft in Münchens Pettenkoferstraße, aber auch dort schlugen kurz vor Weihnachten 1944 die Bomben ein. Ein Notquartier fand sich am Isartorplatz. Die

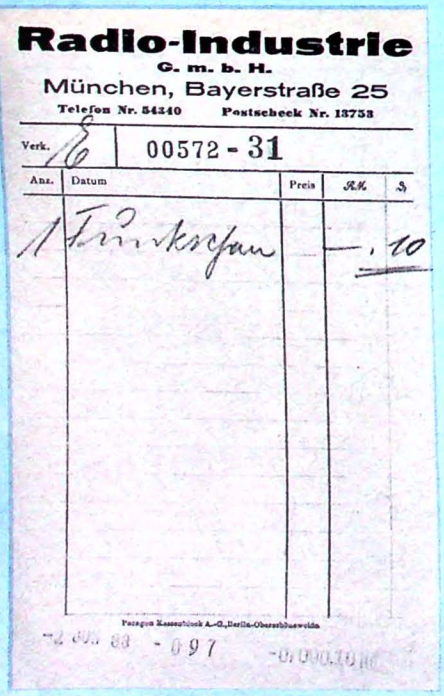
Im August 1928 erschien die Bayerische Radio-Zeitung, eine der über 30 Programmzeitschriften im damaligen Deutsche Reich, zum lezten Mal mit der technischen Beilage „Der Bastler"; fortan hieß diese FUNKSCHAU.

Schon 1930 war es möglich, die FUNKSCHAU gesondert zu beziehen. 16 Hefte, d. h. eine Vierteljahresausgabe, kosteten sagenhafte 1,80 Reichsmark. Dafür gab es 128 Seiten technische Informationen und Bauanleitungen ohne Zahl. Das klingt traumhaft billig... aber: ein Arbeiter verdiente damals kaum 90 Pfennig in der Stunde, so daß er für ein Vierteljahr FUNKSCHAU volle zwei Stunden tätig sein mußte.

teilweise wieder hergerichtete Druckerei brannte im Januar 1945 erneut nieder. Der Verlag löste sich förmlich auf; ein wenig noch konnte in der Wohnung einer Angestellten in der Daiserstraße gewerkelt werden.

Die Pause

Mancherlei Widrigkeiten verhinderten in der folgenden Zeit das erneute Erscheinen der FUNKSCHAU. Erst im Juni 1946 kommt Nummer 1 des ersten Nachkriegsjahrganges im Stuttgarter Verlag Oskar Angerer heraus, ein dünnes Monatsblatt, der Papierknappheit wegen. *Werner W. Diefenbach* aus Kempten im Allgäu redigiert es. München wird eine Zweigstelle des Angerer-Verlages. Die Auflage ist auf 5000 begrenzt. *Erich Schwandt* richtete in Potsdam eine andere Zweigstelle unter dem Namen „Funkwerk-Vertrieb" ein. Die FUNKSCHAU war damals, und auch schon während des Krieges, eine große Tauschzentrale, seitenweise wurden Kleinstanzeigen dieser Art veröffentlicht. Auch leistete sie dem Rundfunkinstandsetzer gute Dienste, seinerzeit wahre Künstler ihres Faches und wohlgeübt, die nach Kriegsende auftauchenden Wehrmachtsröhren vom Typ RV 12 P 2000 universell zu verwenden.



Radio-Industrie
G. m. b. H.
München, Bayerstraße 25
Telefon Nr. 54240 Postscheck Nr. 13753

Verk. 6 | 00572 - 31

Anz.	Datum	Preis	RM	Pf
1	Funkschau		—	10

Wer aber die FUNKSCHAU jede Woche einzeln haben wollte, konnte sie am Freitag im einschlägigen Handel erwerben – für einen Groschen, wie dieser Kassenzettel vom 2. Juni 1933 beweist. Der Verkäufer war die Radio-Industrie GmbH, München, und domizilierte in der Bayerstr. 25. Heute heißt das erheblich gewachsene Unternehmen Radio-Rim und ist noch immer in der Bayerstraße zu finden.

Der Franzis-Druck erhielt 1948 seine Verlagslizenz zurück. Um wieder ins Geschäft zu kommen, wurde 1949 der „Energie-Verlag" gegründet mit der Zeitschrift gleichen Namens. Im selben Jahr erwarb man die notleitend gewordene Fachzeitschrift „Radio Magazin" [1]), die dann unter der Redaktion von *Heinrich Brauns* ab 1. Januar 1950 monatlich in München herauskam. Dieses Blatt, im Charakter ähnlich der FUNKSCHAU, hatte eine wechselnde Redaktion; nach Brauns kamen *Fritz Kühne* und *Karl Tetzner*. Zuletzt, bis zur Vereinigung mit der FUNSCHAU am 1. Januar 1956, war *Karl Tetzner* der Chefredakteur.

Was war aus der FUNKSCHAU geworden? Als nach der Währungsreform im Sommer 1948 sich die Verhältnisse besserten, beschloß Oskar Angerer, das Blatt ab Juli 1949 14täglich herauszubringen, zugleich wurde der Verkaufspreis von 1,– DM auf –,70 DM gesenkt. *W. W. Diefenbach* blieb Redakteur. Die Auflage erreichte 33 000, nachdem während des Krieges die höchste Auflage 21 000 betragen hatte. Natürlich hinkt dieser Vergleich, sollte er angestellt werden. Im Krieg war die Auflage strikt durch die Papierzuteilung begrenzt, nach der Währungsreform hingegen zählte vor allem die Leistung; die Gunst der Leser mußte immer neu errungen werden. Das gelang der FUNKSCHAU auf Anhieb; die Erfolgssträhne blieb ihr bis heute treu. In den ersten Nachkriegsjahren galt es, redaktionell die Wünsche der zahlreichen Techniker zu befriedigen, die durch den Krieg zu Hochfrequenzfachleuten geworden waren. Sie verlangten P r a x i s – und die FUNKSCHAU bot sie. – Anfang 1951 kehrte die FUNKSCHAU zu Franzis zurück; sie erschien ab sofort im „Funkschau-Verlag", der im Mai zum Odeonsplatz verzog.

Der Erfolg ist eine Mosaikarbeit

Wenn eine Fachzeitschrift auf die Dauer Erfolg haben will, so muß sie sich einem periodischen Wandlungsprozeß unterwerfen. Gesicht und Aufmachung haben sich dem Zeitgeschmack anzupassen – siehe beispielsweise die mehr als zehnmalige „Liftung" der Titelseite im Laufe des Bestehens und die Bemühungen um die typografische Verbesserung des Inneren –, vor allem aber muß das Gespür für die Bedürfnisse und Wünsche der Leser ausgebildet sein. Schon in den frühen 50iger Jahren, als der bis heute durchgehaltene Universalcharakter der FUNKSCHAU entwickelt wurde, kam der Wunsch nach zwei Ausgaben etwas unterschiedlichen Charakters auf: eine sozusagen normale und die 30 Pfennig teurere Ingenieur-Ausgabe mit Funktechnischen Arbeitsblättern, Schal-

[1]) Das „Radio-Magazin" erschien im August 1948 als Nachfolger der im Kriege eingestellten Fachzeitschrift „Bastelbriefe der Drahtlosen", sie eröffnete damals den 24. Jahrgang.

tungssammlungen und Röhreninformationen. Schon bald erkannten Verlagsleitung und Redaktion, daß das langsam, aber stetig heranwachsende Spezialgebiet der industriellen Elektronik auf die Dauer von der FUNKSCHAU nicht abgedeckt werden kann. 1952 versuchte man es zunächst mit einer Sonderbeilage zur Ingenieur-Ausgabe namens ELEKTRONIK, 1954 kam es dann zur Neugründung -- besser: Ausgründung – dieser Beilage zur selbständigen Zeitschrift unter *Dr. Paul E. Klein*, zu dem sich später *Otto Limann* gesellte, dazu eine Hamburger Redaktion unter *Karl Tetzner*. Im Januar 1965 übernahm *Hans J. Wilhelmy* die Leitung; er führte das Monatsblatt besonders in den letzten Jahren zu beträchtlichen Höhen.

Nachdem *Karl Tetzner* im Juli 1953 zum Verlag gekommen war, übte er mehrere Funktionen aus: Chefredakteur des Radio-Magazins, Redakteur der FUNKSCHAU und, wie erwähnt, Hamburger Redakteur der ELEKTRONIK. Im September 1965 bekam die FUNKSCHAU erstmalig eine Chefredaktion: *Otto Limann* und *Karl Tetzner*; vier Monate später schied Otto Limann auf eigenen Wunsch aus, *Karl Tetzner* wurde Chefredakteur; er leitete das auflagemäßig beharrlich steigende Objekt zunächst von Hamburg aus und siedelte 1971 nach München über.

In dieser langen Zeit geschah vieles, um die FUNKSCHAU fit zu halten. Es entstand, um nur einiges zu nennen, ein gesonderter vierseitiger Nachrichtenteil, wegen seiner Placierung im Heft zunächst „Die aktuelle Mitte" genannt, später in „funkschau express" umgetauft. Einige hundert Exemplare davon werden alle vierzehn Tage vorab an Führungskräfte in Industrie und Handel des In- und Auslandes verschickt, was der Aktualität sehr zugute kommt.

Jahrelang waren die stets beliebten Bauanleitungen im Heft sozusagen wahllos verstreut. Endlich kam die Redaktion auf den sehr naheliegenden Gedanken, diese Beiträge zusammenzufassen; es entstand die Sektion „Praxis & Hobby", die heute von vielen Lesern als eine der wichtigsten der FUNKSCHAU angesehen wird. Zwangsläufig entwickelte sich ein Platinenservice als Dienst am Leser.

Daß eine derart praxisnahe Betätigung nicht ohne eigenes Laboratorium bewältigt werden kann, liegt auf der Hand. Aus dem FUNKSCHAU-Labor entstand das Franzis-Labor, heute mit vier Technikern besetzt. Es steht weitgehend der neuen Zeitschrift ELO zur Verfügung. Ein neues FUNKSCHAU-Labor befindet sich im Aufbau.

Damit ist das Stichwort gefallen: Erneut erwies sich die FUNKSCHAU als die Werft für neue Schiffe der Franzis-Flotte. Verlagsleiter *Peter G. E. Mayer* sah, daß die immer komplizierter werdende elektronische Technik sowohl die FUNKSCHAU als auch die ELEKTRONIK auf ein höheres Niveau triften läßt, so daß „unten" der Einstieg für die Neulinge und die jungen Leute fehlt.

Diese Lücke soll die ELO unter Leitung von *Henning Kriebel*, ehemals P&H-Redakteur der FUNKSCHAU, abdecken. Mit welchem Erfolg das geschieht, beweist die heutige Auflage, die nach

◄ 1949 erwarb der Franzis-Verlag das „Radio-Magazin" und vereinigte es 1955 mit der FUNKSCHAU. Es stellte sich heraus, daß es auf die Dauer wenig sinnvoll war, zwei in ihrem Charakter so ähnliche Fachzeitschriften parallel herauszugeben.

► Seit einem Jahr liegt dem größten Teil der Auslandsauflage eine englischsprachige Zusammenfassung, das „Summary", bei. Auf vier Seiten sind die Zusammenfassungen der wichtigsten Beiträge im Heft, eine Kurzform des Leitartikels und ein eigens für das Ausland zusammengestellter Nachrichtenteil enthalten. Die Artikelüberschriften sind auch in französischer Sprache aufgeführt.

nur zwei Jahren am Markt bei über 146 000 liegt und von der inzwischen eine holländische Ausgabe erscheint.

Die FUNKSCHAU-Redaktion hatte schon Ende der 50er Jahre die Weichen für die internationale Ausweitung des Blattes gestellt. Mehr und mehr sieht man in der Redaktion das Feld der Elektronik unter globalem Vorzeichen und beobachtet seither die weltweite Entwicklung mit besonderer Aufmerksamkeit, und hier wieder bevorzugt die beiden Elektronik-Zentren USA und Japan. Diese Länder wie auch Europa werden regelmäßig bereist und das Gesehene in ausführlichen Berichten festgehalten und ausgewertet. Das kam nicht zuletzt der Auslandsauflage zustatten, die heute bei 15 000 liegt. Das ist um so bemerkenswerter, als die FUNKSCHAU unverändert nur in deutscher Sprache herauskommt, obwohl von vielen Seiten auf eine englischsprachige Ausgabe gedrängt wird. Dem gab der Franzis-Verlag partiell nach; seit Januar 1977 liegt dem größten Teil der Auslandsauflage eine englischsprachige Zusammenfassung der wichtigsten Fachartikel mit gesondert verfaßtem Nachrichtenteil bei, genannt „Summary".

So könnte noch über manche andere Einzelheiten geplaudert werden und auch darüber, wie es bisher noch immer gelang, den Charakter der Universalzeitschrift zu bewahren, was wahrlich ein hartes Brot ist. Auch sollte vielleicht erwähnt werden, daß die FUNKSCHAU maßgeblich an der Organisation der Franzis-Fachstudienreisen beteiligt ist; hier helfen die engen und vielfältigen internationalen Beziehungen entscheidend.

Erich Schwandt, 75, einer der „Architekten" des Franzis-Verlages und seiner Zeitschriften. Er war der FUNKSCHAU und dem Verlag Zeit seines Berufslebens eng verbunden. 1928 erschien der erste von vielen Beiträgen im Heft. Mitte 1938 übernahm er die Redaktion von seinem Wohnort Berlin-Lichterfelde (später Potsdam) aus; er formte aus der Beilage einer Programmzeitschrift eine „Fachzeitschrift für Funktechniker" und betreute sie bis zur Einstellung im Herbst 1944. Bald nach dem Krieg kam Erich Schwandt nach München und übernahm kurz darauf die Leitung des Franzis-Verlages, die er erst 1971, bei Eintritt in den Ruhestand, abgab. Die Ausgründung der ELEKTRONIK aus einer FUNKSCHAU-Beilage zu einer selbständigen Zeitschrift und der Aufbau der bedeutenden Fachbuchabteilung des Franzis-Verlages sind Marksteine seines Wirkens.

Nicht zu vergessen ist der heute mit 15 000 DM dotierte FUNKSCHAU-Preis. Er wird alle zwei Jahre ausgeschrieben und ist inzwischen ein etabliertes Ereignis. Es manifestiert sich jeweils durch eine große Preisverleihung am Platz der Funkausstellung. Die Festvorträge hielten so profilierte Männer wie Prof. Dr. Richard Theile, Prof. Dr. Casimir, Prof. Dr. Fränz, Rudolf Mühlfenzl und, zuletzt, Dr. Gert Lorenz.

Keine Fachzeitschrift ohne Anzeigenteil

Keine Fachzeitschrift kann ohne einen Anzeigenteil bestehen. Ein FUNKSCHAU-Heft ohne einen solchen würde weit mehr als 10 DM kosten müssen – soviel trägt der Anzeigenerlös zur Wirtschaftlichkeit des Unternehmens „Fachzeitschrift" bei. Es ergibt sich eine Wechselwirkung: Je besser eine Zeitschrift beim Leser ankommt, je mehr sie also Käufer gewinnt und eine hohe Auflage erreicht, desto gefragter ist sie als Werbeträger. Sie gewinnt Anzeigenkunden – und interessante Anzeigen, die zugleich gute Informationen bieten, verbessern die Beliebtheit des Blattes beim Leser.

Bei der FUNKSCHAU scheint sich auf diesem Gebiet ein fruchtbares Gleichgewicht eingestellt zu haben. Jeder Jahrgang enthält über 2000 Anzeigenseiten, einmal mehr, einmal weniger, je nach Wirtschaftslage.

Was die Leitung der Anzeigenabteilung angeht, so besteht bei der FUNKSCHAU eine erstaunliche Konstanz. 1927 übernahm *Paul Walde* im jugendlichen Alter von 21 Jahren die Anzeigenleitung der Bayerischen Radio-Zeitung und damit anschließend auch die der FUNKSCHAU. Erst Mitte 1972 trat er in den Ruhestand, um dieses Ressort in die Hände seines Sohnes Gerhard zu legen.

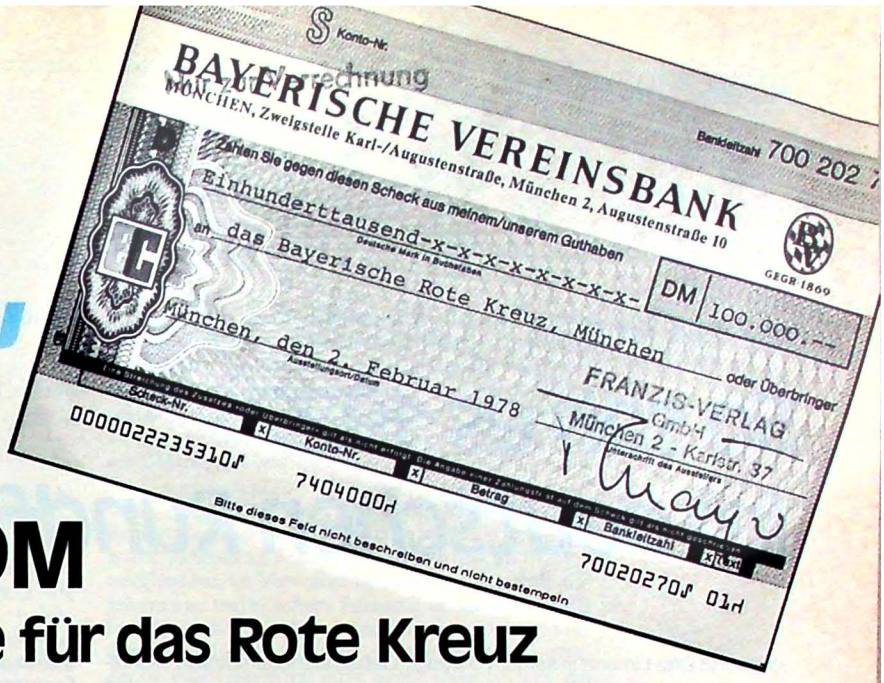
Was noch zu sagen ist, ist der Dank an die Blattmacher, die in wechselnder Besetzung ein halbes Jahrhundert ihre oft nicht leichte Pflicht getan haben – die Redakteure und ihre Helfer wie Sekretärinnen und Schreibkräfte, die Hersteller, die Männer und Frauen im Atelier, in der Setzerei und in der Druckerei. Wieviel für den Erfolg aber auch ein funktionierender Vertrieb und die Werbung beitragen, vermag der Außenstehende nur zu ahnen, zumal wenn er nur wenig von der koordinierenden und zu Zeiten besonders inspirierenden Tätigkeit der Verlagsleitung weiß.

Eine Zeitschrift zu machen ist Teamarbeit, meistens sehr befriedigend, gelegentlich recht anstrengend.

So wird es bleiben.

PS: Wenn vorstehend fast ausschließlich über die FUNKSCHAU und kaum über den Verlag und die Druckerei berichtet wurde, so hat das seinen guten Grund: Im November begehen Franzis-Verlag und Franzis-Druck ihr 150jähriges Bestehen – ein willkommener Anlaß, um dann diesen Zweig der Unternehmensgruppe zu würdigen.

50 Jahre Funkschau



100 000 DM

Jubiläumsgabe für das Rote Kreuz

Ein Jubiläum ist immer auch ein Anlaß für eine Spende – erst recht, wenn es sich um ein 50jähriges handelt.
Weil nun die FUNKSCHAU dieses goldene Jubiläum begeht, hat sich der Franzis-Verlag entschlossen, dem Bayerischen Roten Kreuz einen Geldbetrag in Höhe von

100 000 DM

zu spenden.
Die Wahl des Spendenempfängers wurde mit Bedacht vorgenommen. Unsere Zeitschrift vertritt die Elektronik in allen ihren Anwendungsarten. Dazu gehört auch „Elektronik im Rettungswesen", wie es die Reportage von Joachim Conrad ab Seite 229 dieses Heftes überzeugend nachweist. Ohne Funk ist die rasche Bergung von Verletzten und Schiffbrüchigen, in Bergnot Geratenen oder gar Lawinenverschütteten nicht denkbar.
Das Bayerische Rote Kreuz steht mit seiner Aktivität in vorderster Front des Rettungswesens – so recht ein Grund, seinem Präsidenten Dr. h. c. Alfons Goppel, auch Bayerischer Ministerpräsident, den Scheck zu überreichen.

Bei der Übergabe in der Bayerischen Staatskanzlei am 8. Februar. Rechts der Bayerische Ministerpräsident Dr. h. c. Alfons Goppel, zugleich Präsident des Bayerischen Roten Kreuzes (mit der FUNKSCHAU und dem Scheck in der Hand), links Peter G.E.Mayer, Leiter des Franzis-Verlages.

Gerhart Goebel

So sah es 1927 im deutschen Rundfunk aus

Während Otto Limann in seinem Beitrag „Liebes altes Dampfradio" kenntnisreich über die Empfänger- und Lautsprechertechnik des Jahres 1927 plaudert (S. 212), zeigt nachstehend einer der besten Kenner der Funkhistorie auf, wie es um Organisation und Technik des damaligen reichsdeutschen Rundfunks bestellt war.

Es war reich an Ereignissen – das Jahr 1927. Charles A. Lindbergh überquerte mit seinem Flugzeug „Spirit of St. Louis" als erster den Atlantischen Ozean und landete in Paris. Zwischen Berlin und Wien entstand die erste Bildtelegraphen-Linie. In Berlin wurde das „Heinrich-Hertz-Institut für Schwingungsforschung" gegründet, und von Berlin aus konnten die ersten Kurzwellen-Telefongespräche über 12 000 Kilometer nach Buenos Aires geführt werden. In New York fand die Uraufführung des ersten erfolgreichen Nadeltonfilms „The Jazz Singer" statt, und die Bell Telephone-Laboratories übertrugen zum ersten Male 43zeilige Fernsehbilder auf einer Freileitung von Washington nach New York. In Washington tagte vom 4. Oktober bis zum 25. November die 3. Weltfunkkonferenz, an der rund 400 Vertreter von 76 Staaten und 65 Gesellschaften teilnahmen. Behandelt wurden Funkfrequenz- und Funkverkehrsfragen. Die Rundfunkbänder legte die Konferenz endgültig auf 160...224 kHz und auf 550...1500 kHz fest; zur Klärung technischer Probleme wurde der „Zwischenstaatliche beratende Ausschuß für den Funkdienst" (CCIR) ins Leben gerufen.

Reichspost und private Programmproduktions-Gesellschaften machten Rundfunk

Im Jahre 1927 war der Deutsche Unterhaltungs-Rundfunk vier Jahre alt. Er wurde von der Deutschen Reichspost (DRP) und 10 Programmproduktions-Gesellschaften gemeinsam betrieben: Der Post oblagen neben der gesetzgeberischen Arbeit die technische Weiterentwicklung des Rundfunks, die Gebührenerhebung und die Überwachung der Wirtschaftsführung. Außerdem übernahm sie nicht nur die Errichtung und den Betrieb der Rundfunksender, sondern auch – wie heute noch in der DDR – den Betrieb der Mikrofone und Verstärker in den Studios. Das Reichsministerium des Innern war gemeinsam mit den Länderregierungen verantwortlich für alle bei der Programmgestaltung auftretenden politischen und kulturellen Fragen. Aufgabe der Rundfunk-Gesellschaften waren die Programmgestaltung, die Erfüllung aller künstlerischen Aufgaben, die Auswahl der Künstler und die Produktion der Rundfunkdarbietungen.

Die zehn Rundfunk-Gesellschaften

Dr. Hans Bredow, ehemaliger Leitender Direktor der Telefunken GmbH, hatte als Staatssekretär im Reichspostministerium 1923 bei der Konzeption eines deutschen Unterhaltungs-Rundfunks „in Anpassung an die staatspolitische und kulturelle Struktur des Reiches und unter Berücksichtigung des damaligen Standes der Technik" Deutschland in neun Sendebezirke eingeteilt, in deren Mittelpunkt je ein Rundfunksender errichtet und eine Rundfunk- oder Sendegesellschaft gegründet werden sollte. 1927 gab es 10 Rundfunk-Gesellschaften mit gemeinnützigem Charakter auf privatrechtlicher Grundlage, deren Betriebskapitalien von Privatunternehmern aufgebracht worden waren:

1. Funkstunde AG in Berlin (29.10.1923)
2. Mitteldeutsche Rundfunk AG (MIRAG) in Leipzig (1.3.1924)
3. Deutsche Stunde in Bayern GmbH in München (30.3.1924)
4. Südwestdeutsche Rundfunkdienst AG in Frankfurt/M (30.3.1924)
5. Nordische Rundfunk AG (NORAG) in Hamburg (2.5.1924)
6. Süddeutsche Rundfunk AG (SÜRAG) in Stuttgart (10.5.1924)
7. Schlesische Funkstunde AG in Breslau (26.5.1924)

8. Ostmarken Rundfunk AG (ORAG) in Königsberg/Pr. (14.6.1924)

9. Westdeutsche Rundfunk AG (WERAG) in Köln (vorher: Münster 10.10.1924)

10. Deutsche Welle GmbH in Berlin (7.1.1926)

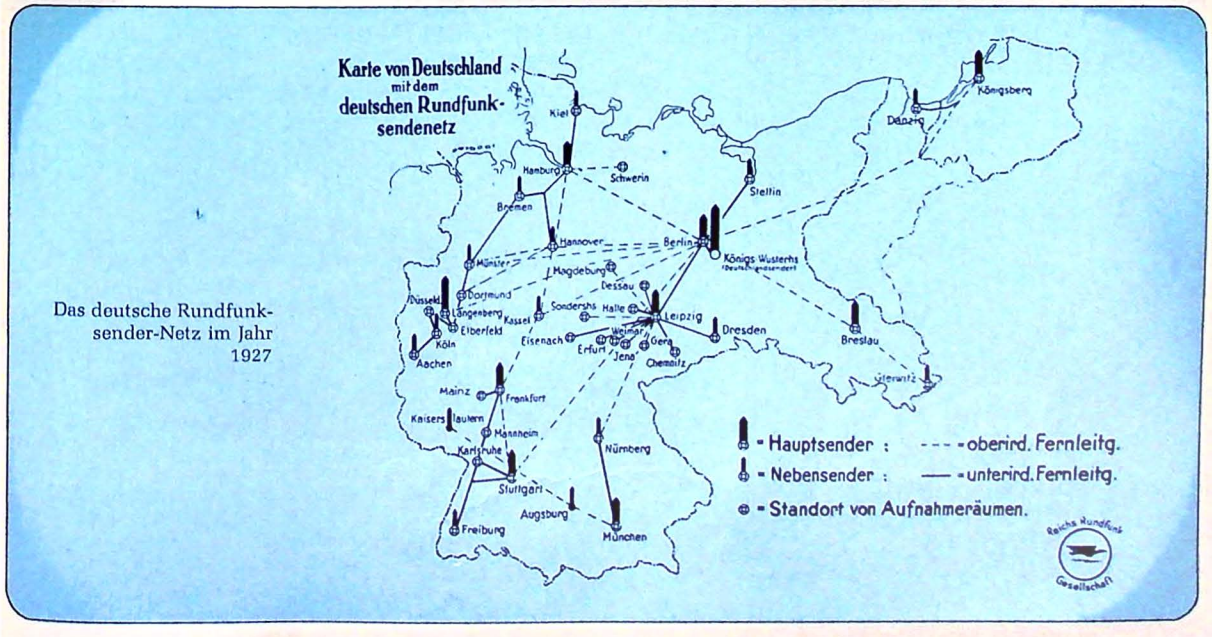
Das Gebiet einer Sendegesellschaft entsprach der durchschnittlichen, mit etwa 150 km angenommenen Reichweite des Senders. Neun Rundfunk-Gesellschaften bezogen ihre Einnahmen aus dem ihnen zugewiesenen Bezirk, während die „Deutsche Welle", die spezielle „Vorträge... belehrender und wissenschaftlicher Art" produzierte, von den auf preußischem Gebiet liegenden Bezirksgesellschaften gemeinsam unterhalten wurde. Den Rundfunk-Gesellschaften war von der DRP am 1. März 1926 eine förmliche „Genehmigung zur Benutzung einer Funksendeanlage der D.R.P. für die Zwecke des Unterhaltungsrundfunks" erteilt worden. Nach Artikel 3 dieser Genehmigung mußte bei jeder Gesellschaft ein aus drei Mitgliedern bestehender Ausschuß mit Einspruchsrecht zur allgemeinen politischen Überwachung des Nachrichten- und Vortragsdienstes im Sinne strengster Überparteilichkeit eingesetzt werden. Außerdem bestand bei jeder Gesellschaft ein kultureller Beirat von drei bis sieben Mitgliedern, der sie „hinsichtlich ihrer Darbietungen aus Kunst, Wissenschaft und Volksbildung zu beraten und zu überwachen" hatte.

Jede Gesellschaft erhielt von den in ihrem Bezirk aufkommenden Rundfunkgebühren (2,– RM/Teilnehmer) je nach Teilnehmerzahl 50...60 %. Aus diesen Einnahmen mußte die Gesellschaft ihre Verwaltungs- und Programmkosten, die Miete für die Studio- und Senderräume, die Kosten der technischen Studio-Einrichtungen und eine Benutzungsgebühr für den oder die Rundfunksender ihres Bezirks zahlen.

Im Jahre 1927 beschäftigten alle deutschen Rundfunk-Gesellschaften zusammen im Programmbetrieb an Künstlern, Orchester- und Chormitgliedern, an Verwaltungspersonal, kaufmännischem und technischem Personal insgesamt 760 (!) festangestellte Kräfte. Dazu kamen 31 389 vorübergehend im Rundfunk tätige Künstler, Vortragende und Chormitglieder (freie Mitarbeiter). An Künstlerhonoraren zahlten die Sendegesellschaften 1927 etwa 7 Millionen RM, an Autorenlizenzen für Dichter, Schriftsteller und Komponisten rund 1,4 Millionen RM.

Die RRG dominierte

Zur Erfüllung gemeinsamer Aufgaben hatten sich die Rundfunk-Gesellschaften – mit Ausnahme der „Deutschen Stunde in Bayern" – am 15. Mai 1925 zu einer Dachgesellschaft, der „Reichs-Rundfunk-Gesellschaft m. b. H." (RRG) zusammengeschlossen, deren Gesellschaftskapital zu 51 % an die DRP abgegeben wurde. Damit hatte die Post die wirtschaftliche Führung im Rundfunk erreicht. Dank ihrem maßgeblichen Einfluß auf die RRG



Das deutsche Rundfunksender-Netz im Jahr 1927

verfügte sie in den regionalen Rundfunk-Gesellschaften über 53,3 % aller Stimmen, in Bayern über 51 %.

Dem Verwaltungsrat der RRG gehörten sechs Vertreter der DRP und fünf Vertreter der Rundfunk-Gesellschaften an; Vorsitzer war als „Rundfunk-Kommissar des Reichspostministers" der ehemalige Staatssekretär Dr. Hans Bredow. Er vertrat die Interessen der DRP in der RRG und bürgte für die Einheit des deutschen Rundfunks. Zu den Aufgaben der Dachgesellschaft gehörten u. a. die zentrale Leitung der angeschlossenen Rundfunk-Gesellschaften, ihre Überwachung auf wirtschaftliche Betriebsführung, die Verwaltung der von den regionalen Gesellschaften erzielten und an die RRG abzuführenden Überschüsse, ein Finanzausgleich zwischen den Gesellschaften und deren Vertretung im Weltrundfunkverein. Auf das Programm nahm sie keinerlei Einfluß.

Im Studio gab es nur „Marmorblock-Mikrofone"

Zur Aufnahme der Rundfunkdarbietungen wurde 1927 sowohl im Studio als auch bei Reportagen im Freien ausschließlich das von Eugen Reisz entwickelte Querstrom-Mikrofon benutzt, ein Marmorblock mit einem viereckigen, vorn durch eine eigenresonanzfreie Glimmer-Membran abgeschlossenen Hohlraum, der zwischen zwei Kohleelektroden mit Kohlepulver unterschiedlicher Körnung gefüllt war. Dadurch besaß das Reisz-Mikrofon zwischen 50 und 6000 Hz einen nahezu geradlinigen Frequenzgang. Als Mikrofon-Verstärker diente ein ebenfalls von Reisz entwickelter Vierfach-Widerstandsverstärker mit drei BO-Röhren und einer RV 24. Der Zeiger des Aussteuerungsmessers war zur automatischen Amplitudenbegrenzung mit der beweglichen Elektrode eines elektrolytischen Dämpfungswiderstandes verbunden. Bei anspruchsvollen Sendungen stellte man dem die Senderaussteuerung am Verstärker regelnden Techniker der DRP einen musikverständigen „elektrischen Kapellmeister" zur Seite, der an Hand seiner Partitur und der vom Dirigenten gegebenen Einsätze den Postbeamten rechtzeitig zu Pegelkorrekturen veranlassen konnte. Von 1927 an benutzte man in einem Sendesaal mehrere Mikrofone, von denen jedes einen eigenen Regler erhielt. Dadurch wurde es möglich, den Verstärkerraum vom Regel- oder Regieraum mit Sichtverbindung zum Sendesaal räumlich zu trennen und ihm die Aufgabe eines zentralen Schaltraums zuzuweisen. Zur akustischen Überwachung der Sendungen im Studio ging man 1927 vom Kopfhörer auf Lautsprecher über. Eine Schallspeicherung auf Wachsplatten war dem Rundfunk 1927 aus patentrechtlichen Gründen noch verwehrt.

Reisz-Querstrommikrofon – der berühmte „Marmorblock" –, hier im Studio der Funkstunde Berlin

Die NORAG in Hamburg hatte ein besonders schönes, stilisiertes Sendestudio in dem Gebäude des Fernsprechamtes Schlüterstraße. Am Dirigentenpult Felix von Weingarten. Rechts, im Seitenflügel des Pultes, das Fenster zum Regieraum mit dem Verstärker-Beamten der Reichspost. Man beachte das Marmorblock-Mikrofon mit Schallschirm

Aufnahmeräume – über den Daumen gebaut

Während man in der Anfangszeit des Rundfunks Wände und Decke des als Aufnahme-Studio im Sendergebäude benutzen Raumes mit Rücksicht auf die damals noch verwendeten Längsstrom-Kohlemikrofone zur Nachhalldämpfung mit Stoff gepolstert hatte, versah man um 1927 die Wände der neuen, 400 bis 700 m^3 großen Studios mit einer Holzverkleidung, ohne indes auf Textilien ganz zu verzichten. Oder man setzte – nach einem Vorschlag von W. Schäffer – das Mikrofon mehr oder weniger tief in ein aus schweren Tüchern gebildetes „Zelt", das zur Schallquelle hin offen war und nur die von den Wänden reflektierten Schallwellen dämpfte. Da es noch keine raum- und bauakustisches Meßverfahren gab, blieben die Studiobauer auf reine Empirie angewiesen. Neben den Studios der Funkhäuser am Senderort gab es an künstlerisch oder kulturell wichtigen Orten des Sendebereichs 1927 noch insgesamt 36 „Fernbesprechungsstellen" oder „Aufnahmeräume".

Rundfunksender von 0,25 bis 24 kW – frequenzgenau $^1/_{10}$ %

Nach dem Genfer Wellenplan vom 15. November 1926 verfügte Deutschland 1927 über 12 von den vorhandenen 83 Haupt- oder Exklusiv-Wellen, außerdem über 11 Gemeinschaftswellen.

Die labormäßig ausgeführten, einstufigen 0,25-kW-Rundfunksender der ersten Generation waren 1927 bis auf einen ausgemustert. Die zweistufigen Sender der zweiten Generation waren mit einem eigenerregten Steuersender ausgerüstet; ihre mit sechs parallel geschalteten, strahlungsgekühlten Röhren RS 15 bestückte Endstufe lieferte eine Trägerleistung von 1,5 kW[7]). Die Sender standen wegen der günstigeren Strahlungsbedingungen 3 bis 5 km vom Stadtinnern entfernt und arbeiteten auf eine von Stahlgittertürmen oder -masten getragene, meist 100 m hohe T-Antenne.

Neben den neuen am Ort der Rundfunk-Gesellschaften errichteten 1,5-kW-Hauptsendern gab es zur Verbesserung der Rundfunkversorgung im Reichsgebiet noch 14 einstufige Neben- oder „Zwischensender" mit einer Leistung von meist 0,25 kW. Sie standen in Aachen, Augsburg, Bremen, Danzig, Dortmund, Dresden, Freiburg/Br.,

[7]) nach heutiger Rechnung

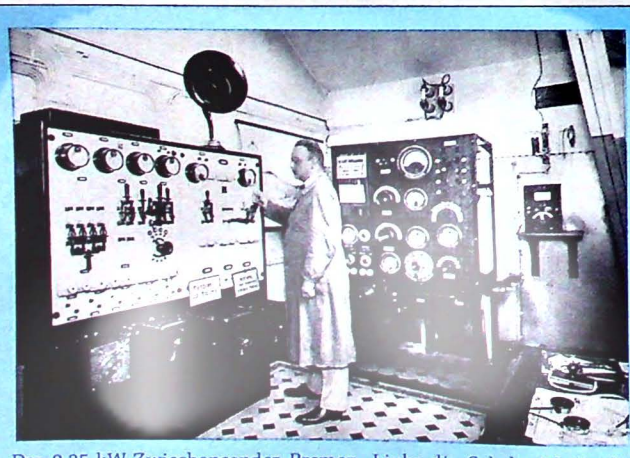
Neben den 24 deutschen arbeiteten Ende 1927 in Europa noch 178 ausländische Mittel- und Langwellen-Rundfunksender; einige von ihnen, vor allem die englischen und skandinavischen Stationen, waren in Deutschland unter günstigen Empfangsbedingungen fast ebenso gut zu hören wie verschiedene deutsche Hauptsender.

Hörspielsendung in der NORAG, Hamburg, am 10. September 1927. Diese Programmgattung hieß damals „Sendespiel". Gespielt wurde Ernst Tollers Drama „Die Maschinenstürmer". Rechts vom Mikrofon der Regisseur, links davon zunächst die Hauptsprecher Käte Wittenberg und Artur Holz, dahinter die lautstarke Kulisse

Gleiwitz, Hannover, Kassel, Kiel, Münster, Nürnberg und Stettin. Nachdem durch VO Nr. 308 der Interalliierten Rheinlandkommission vom 17. November 1925 der Rundfunkempfang in den besetzten Gebieten bedingt freigegeben und am 31. Januar 1926 die Kölner Zone von der Besatzung geräumt worden war, errichtete die DRP in Langenberg/Rheinl. den stärksten bis dahin in Europa gebauten Regionalsender. Er war dreistufig ausgeführt und in der Endstufe mit drei wassergekühlten RS 225 bestückt. Dieser 15-kW-„Rheinlandsender" wurde am 15. Januar 1927 in Betrieb genommen; dadurch konnte der Elberfelder Sender stillgelegt und der frühere Hauptsender Münster als Nebensender weiterbetrieben werden.

Das Programm der „Deutschen Welle" wurde zunächst von einem zweistufigen 5-kW-Langwellensender in Königs Wusterhausen ausgestrahlt, dessen Endstufe mit acht parallel geschalteten, strahlungsgekühlten RS 53 bestückt war. Abends übertrug dieser „Deutschlandsender" I gewöhnlich das Programm der „Funkstunde AG". Er mußte am 20. Dezember 1927 durch den 24-kW-„Deutschlandsender" II in Zeesen bei Königs Wusterhausen ersetzt werden, dessen Endstufe mit sechs RS 225 in Parallel- und Gegentaktschaltung arbeitete. Die Antenne war zwischen zwei 210 m hohen Gittermasten ausgespannt.

Alle damaligen Sender – bis auf fünf, deren Trägerwelle mit einer Eisendrossel nach L. Pungs moduliert wurde – arbeiteten mit Gittergleichstrom-Modulation nach W. Schäffer. Wellenmesser mit einem Quarzkirstall als passivem Frequenznormal erlaubten, die Frequenz der eigenerregten Sender mit einer Genauigkeit von $^1/_{10}$ % zu kontrollieren.



Der 0,25-kW-Zwischensender Bremen. Links die Schalttafel für die Heiz- und Anodenspannungs-Maschinen. Im Jargon hieß diese Anlage „Grude-Sender" wegen seiner Ähnlichkeit mit dem damals verbreiteten Grude-Kastenherd für die Küche

71 % aller Rundfunk-Übertragungslinien waren Freileitungen

Für die Modulation der Nebensender im Sendebereich einer Rundfunk-Gesellschaft und für den Programm-Austausch zwischen einzelnen Sendegesellschaften wurden anfangs oberirdische Fernsprech-Freileitungen benutzt, die alle Frequenzen bis zu 10 000 Hz mit annähernd gleicher und relativ geringer Dämpfung übertrugen, so daß Entfernungen bis zu 500 km ohne Zwischenverstärker überbrückt werden konnten. Mitte 1927 waren noch 71 % der ständig geschalteten Rundfunk-Übertragungswege Freileitungen. Die betriebssichereren, völlig störungsfreien „Kernvierer" in den Fernkabeln mußten für Rundfunk-Übertragungen erst „musikpupinisiert", d. h., mit Spulen verringerter Induktivität versehen werden, eine Arbeit, die sich bis zum Jahre 1930 erstreckte.

Täglich 10 bis 13 Stunden Programm

„Der Rundfunk soll nicht allein ein Mittel zur Unterhaltung sein, sondern auch volkserzieherischen Aufgaben dienen", dieser von Bredow 1923 erhobenen Forderung entsprachen vor allem 1927 die anspruchsvollen, von besten Kräften dargebotenen und live ausgestrahlten Programme der deutschen Sendegesellschaften, an deren Spitze Theater- und Opern-Intendanten, Dichter oder Wissenschaftler standen. Das tägliche Programm dauerte im Durchschnitt 10, in Berlin und Hamburg 12 bis 13 Stunden und umfaßte ca. 60,4 % musikalische Darbietungen, 25,7 % Vorträge und 13,9 % literarische Sendungen. Opern, Operetten und Schauspiele wurden nicht nur unmittelbar von der Bühne übertragen, sondern in funkgerechter Bearbeitung als „Sendespiele" im Funkhaus aufgeführt. Sieben Rundfunk-Gesellschaften verfügten über eigene Funkorchester, die oft von prominenten Gastdirigenten geleitet wurden.

Bei den Rundfunkschaffenden war der Enthusiasmus für das neue Medium, die „heiße Liebe zur Sache" – wie Bredow später einmal gesagt hat –, noch nicht der Routine des Alltags gewichen. Man bemühte sich, dem Hörer das Programm in kultivierter Form darzubieten: Bei jedem Musikstück wurden der Titel, sowie der Name des Komponisten und des Interpreten genannt. Man riskierte sogar – Pausen im Programmablauf. Andererseits sprach Alfred Braun, Leiter der Abteilung „Schauspiel und Literatur" bei der „Funkstunde AG", in Erwartung der amerikanischen Ozeanflieger Chamberlin und Levine am 6. und 7. Juni 1927 auf dem Tempelhofer Feld die erste Nonstop-Reporta-

ge. Am 12. Juni berichtete er vom Endspiel um die deutsche Fußballmeisterschaft. Eine Presseumfrage ergab, daß Alfred Braun damals nach Hindenburg als der populärste Berliner galt.

Dreimal am Tage übertrug der Rundfunk Nachrichten. Um deren politische Neutralität zu sichern, durften die Sendegesellschaften – abgesehen von behördlichen Auflagenachrichten – nur solche Informationen verbreiten, die ihnen von der zur amtlichen Nachrichtenstelle bestimmten „Drahtloser Dienst AG" (DRADAG) geliefert wurden. Die DRADAG, deren Aktien sich zu 51 % in Händen des Reiches befanden, war eine überparteiliche Redaktion, die das ihr von den Nachrichtenagenturen WTB, TU u.a. gelieferte Material in funkgerechter Form gegen Kostenerstattung telefonisch an die Rundfunk-Gesellschaften weitergab. Außerprogrammäßig wurde am 24. September 1927 die Antrittsrede des deutschen Außenministers G. Stresemann vor dem Völkerbund in Genf vom Deutschlandsender und einigen Bezirkssendern übertragen.

Der neue „Deutschlandsender" II von Telefunken in Zeesen bei Berlin (Senderhaus 4 von Königs Wusterhausen). Trägerleistung 24 kW, später 60 kW

1927: 633 278 neue Rundfunk-Teilnehmer

Die Zahl der Rundfunk-Teilnehmer stieg im Jahre 1927 von 1 376 564 auf 2 009 842. Das entsprach einer Dichte von 3,2 % der Einwohner. 31,4 % der Bevölkerung hatten die Möglichkeit, die Rundfunksendungen mit Kristalldetektor zu empfangen. Auf der 4. Großen Deutschen Funkausstellung (2. bis 11. September 1927) zeigten in dem von H. Straumer ganz aus Holz gebauten „Haus der Funkindustrie" unter dem Funkturm auf einer Fläche von 5400 m^2 290 Industriefirmen ihre Erzeugnisse. Die Ausstellung zählte 96 000 Besucher.

Aus 28 Rundfunkzeitschriften konnten sich die Hörer über die Technik und über die Programme des „Radios" informieren. Eines dieser Blätter, die „Bayerische Radiozeitung", erschien am 2.1.1927 mit einer Beilage „Der Bastler". Und daraus entstand die FUNKSCHAU.

Dampfradio 1978, Modell: „State-of-the-Art"

Aufnahme: Soundphonic

Der amerikanische Empfänger „Sequerra Model 1" gilt bei Hi-Fi-Extremisten als „einsame Spitzenklasse". Dies nicht nur wegen seiner Meßwerte (z. B. Klirrfaktor 0,07 %), sondern insbesondere auch wegen des Komforts, den er bietet: Digitale Frequenzanzeige und ein eingebautes Oszilloskop haben andere zwar auch. Das Oszilloskop kann aber dazu verwendet werden, das UKW-Panorama abzubilden, also darzustellen, welche und wie starke Sender neben dem eingestellten Hauptsender liegen; Preis: 15 000 DM. – Wie und womit man vor 50 Jahren in Deutschland Rundfunk hörte, zeigt der folgende Beitrag.

Otto Limann

Liebes altes Dampfradio

Rundfunkempfängertechnik vor 50 Jahren

„In 50 Jahren ist alles vorbei" – so sang Otto Reutter Ende der zwanziger Jahre in einem Couplet. Das mag für vieles, was damals die Gemüter erregte, eingetroffen sein, nicht aber für den Rundfunkempfänger, der 1927 noch recht in den Kinderschuhen steckte. Womit und wie man 1927 Rundfunk hörte, das beschreibt im nachstehenden Beitrag ein Augen- und Ohrenzeuge.

Wir wollen hier nicht auf der Nostalgiewelle schwimmen und vorwiegend diejenigen ansprechen, die sich vor 50 Jahren schon mit Rundfunkempfängern beschäftigt haben. Die damalige Empfängertechnik beruhte auf der Verstärkerröhre. Wer mit dem Transistor aufgewachsen ist und die Röhre kaum mehr kennt, für den sei ein kleiner Vergleich vorangestellt. Eine Verstärkerröhre (*Bild 1a*) wirkt wie ein npn-Transistor (Bild 1b). Anstelle des Emitters ist eine heizbare Katode K vorgesehen. Die Steuerelektrode G (= Gitter) entspricht der Basis B des Transistors, und der Kollektor wird mit A (= Anode) bezeichnet. Die Hauptbetriebsstromquelle mit der Anodenspannung U_A liegt im Laststromkreis, genau wie die Betriebsspannung U des Transistors. Einige unbequeme Komplikationen hingen jedoch der Röhre an, deswegen wurde sie ja schließlich auch vom Transistor verdrängt. Bei der Röhre mußte der Emitter, Verzeihung: die Katode, als Glühfaden ausgebildet sein, damit sie Elektronen *emittieren* konnte. Dazu war eine besondere Heizspannungsquelle U_H erforderlich. 1927 verwendete man dafür vorwiegend Bleiakkumulatoren, die man zum Aufladen zur nächsten Radiowerkstatt schleppen mußte. Das war besonders auf dem Lande eine recht mühsame Angelegenheit.

Mechanisch bestand die Röhre aus einem luftleer gepumpten Glaskolben, in dem das Elektrodensystem untergebracht war. Insgesamt ergab sich eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Systemaufbau einer Fernsehbildröhre.

Weitere wichtige Bauelemente der damaligen Zeit waren bereits Kristalldioden, aber in äußerst primitiver Form. Auf einen mineralischen Kristallbrocken wurde mit Hilfe einer federnden Einstellvorrichtung von Hand eine Metallspitze aufgesetzt. Das ergab eine Anordnung mit dem auch heute noch für Germanium- und Siliziumdioden geltenden Kennlinienverlauf nach *Bild 2*, aber mit Recht unbeständiger Wirkungsweise. Die Sperrichtung bezeichnete man damals als Drosselrichtung, weil der Strom in dieser Richtung gedrosselt wurde. Ein solcher Kristalldetektor diente, wie heute noch die Demodulatordiode beim AM-Empfang, zum Umsetzen der modulierten Hf-Spannung in die gewünschte Tonfrequenz. – Verzeihung, wenn damit alten Hasen nichts Neues gesagt

Ein „Receiver" aus den Jahren 1926/28, Modell ELU 530 von Lorenz. Das Gerät arbeitete mit oben aufgesteckten Röhren und Spulen und besaß schon Einknopfabstimmung mit einer ungeeichten Kreisskala für Grob- und Feineinstellung.
(Foto: Deutsches Rundfunk-Museum, Berlin)

wurde, aber den Neuen mußte eben das Alte ein wenig nahegebracht werden!

Als Kristall verwendete man natürliche Mineralien wie Bleiglanz oder Rotzinkerz. Aber auch noch billigere Materialien wurden von den Bastlern erprobt, z. B. verschimmelte Pfennigmünzen mit einem rostigen Nagel als Gegenelektrode.

Der Bastler lebte

Die Einfachheit der Schaltungen und weil man in den schweren Jahren der Weltwirtschaftskrise um 1927 beim Selbstbau viel Geld sparen konnte, führten dazu, daß die meisten Empfänger damals in Heimarbeit selbst gebaut wurden. Zwar konnten für 1927, dem Geburtsjahr der FUNKSCHAU, keine Zahlen mehr ermittelt werden, doch liegt eine Aufstellung für das Jahr 1925 vor. Am Ende dieses Jahres waren erteilt:

1 022 229 Rundfunk-Empfangsgenehmigungen.

Von der Industrie wurden bis zu diesem Zeitpunkt laut Lizenzabrechnungen gebaut und verkauft:

435 000 Geräte.

Somit war über die Hälfte aller Empfänger, nämlich rund

587 000 Stück selbst gebastelt worden.

So ist es erklärlich, daß die FUNKSCHAU damals – 1927 – mit dem Titel „Der Bastler" herauskam. 52 Hefte mit je acht Seiten Umfang erschienen im Jahr. Druck und Verlag: G. Franz'sche Hofbuchdruckerei. Daraus wurde dann später der Franzis-Verlag. Ein „i" kam hinzu, aber die ehrenvolle Silbe „Hof" entfiel, die Zeiten hatten sich geändert.

Acht Druckseiten pro Woche umfaßte also diese Bastlerzeitschrift, und sie brachte ausschließlich Bauanleitungen und praktische Hinweise. Industrieempfänger wurden nicht besprochen, und es waren auch keine Anzeigenseiten enthalten. Lediglich Blaupausen als Zeichnungsvorlagen für die eigentlichen Bauanleitungen wurden angeboten, so wie man heute Leiterplattenzeichnungen anbietet.

Der Geradeausempfänger beherrschte das Feld

Der Überlagerungsempfänger oder Zwischenfrequenzempfänger, damals Superheterodyne genannt, war bereits lange erfunden. Schon 1913 hatten sich G. Arco und A. Meißner (Telefunken) das Prinzip patentrechtlich schützen lassen. Es wurde allerdings erst 1918 durch E. A. Armstrong (USA) praktisch verwirklicht. Aber mit den Kenntnissen und Mitteln von 1927 war der Aufwand für einen Superhet noch so groß, daß man vorwiegend mit Geradeausempfängern arbeitete, bei denen die von der Antenne aufgenommene und durch Schwingkreise ausgesiebte hochfrequente Empfangsspannung direkt demoduliert und in Tonfrequenz umgesetzt wurde. Im einfachsten Fall diente dazu der

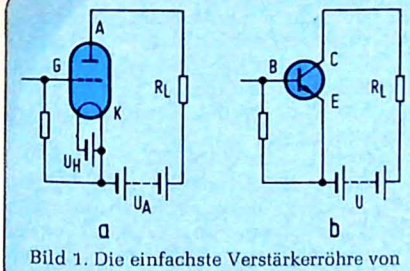


Bild 1. Die einfachste Verstärkerröhre von vor 50 Jahren mit drei Elektroden läßt sich in der Arbeitsweise mit einem npn-Transistor vergleichen

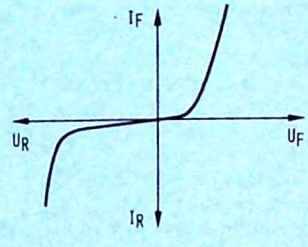


Bild 2. Der von Hand einstellbare Kristalldetektor besaß eine Diodenkennlinie, doch war damals die Wirkungsweise noch recht unklar

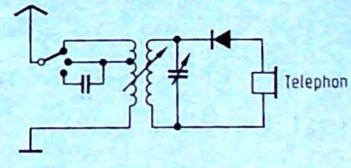


Bild 3. Schema des Detektorempfängers

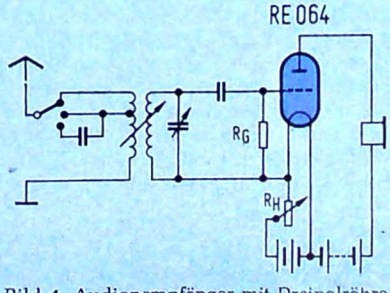


Bild 4. Audionempfänger mit Dreipolröhre (Triode)

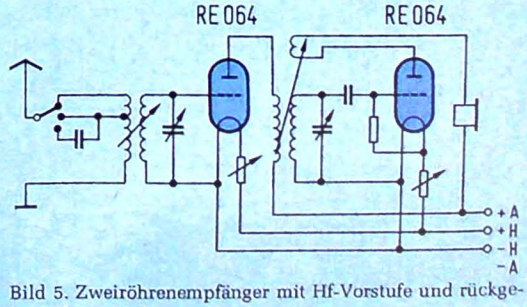


Bild 5. Zweiröhrenempfänger mit Hf-Vorstufe und rückgekoppeltem Audion

bereits erwähnte Kristalldetektor. Hörbar gemacht wurde die Nf-Spannung dann mit einem magnetischen Kopfhörer mit Blechmembrane. In den damaligen Bauanleitungen wird er meist noch als „Telephon" bezeichnet.

Dieses Telephon wurde beim Detektorempfänger nur mit Sendeenergie gespeist. Das erforderte einen erheblichen Antennenaufwand. Langdrahtantennen überspannten die Hausdächer, oder man mußte an der Wohnungsdecke 20...30 m Draht im Zickzack isoliert ausspannen. Immerhin, man konnte damit in Sendernähe Leistungen von einigen Milliwatt aus der Luft aufnehmen, und es ist bekannt, daß findige Berliner Laubenkolonisten in der nächsten Umgebung des Berliner Senders damals mit der Antennenenergie kleine Taschenlampen-Glühbirnchen zur kostenlosen Beleuchtung ihrer Laube betrieben. Der Aufwand hierfür war wesentlich geringer als heute mit Solarbatterien...

Im allgemeinen war aber die Sprechleistung eines Detektorempfängers minimal. Zwei oder drei Kopfhörer anzuschließen, damit mehrere Familienmitglieder gleichzeitig hören konnten, war meist schon etwas schwierig. Allerdings bestand ein Vorteil – kein Nachbar wurde durch übergroße Lautstärke gestört!

Um mehr Leistung zu erhalten, mußte man die großen Aufwendungen für Röhren, Stückpreis um 12 Rentenmark, und die laufenden Kosten für Anodenbatterien und für das Aufladen des Heizakkumulators in Kauf nehmen. Beim Selbstbau des Empfängers konnte dann doch einiges gespart werden.

Der Jahrgang 1927 des „Bastler" brachte eine Fortsetzungsreihe „Vom Detektorempfänger zum 3-Röhren-Reflexapparat". An den dort vorgeschlagenen Schaltungen läßt sich gut die Technik der einfachen Geradeausempfänger studieren. *Bild 3* zeigt die erste Baustufe, den Detektorempfänger[1]). Der Antennenkreis besitzt einen dreistufigen Schalter, um die Hochantenne grob auf den Wellenbereich und damit auf bessere Leistung abzustimmen. Der Abstand zwischen Antennenspule und Schwingkreisspule läßt sich verändern. Größerer Abstand = bessere Trennschärfe oder geringere Lautstärke. Der Empfangskreis mit Drehkondensatorabstimmung entspricht, wie bereits erwähnt, dem Diodenkreis, wie er auch heute noch zur AM-Demodulation üblich ist. Anstelle des Ableitwiderstandes liegt das Telephon im Ausgang. Die eigentlich notwendige kleine Parallelkapazität dazu wurde wohl unbewußt durch die Kopfhörerzuleitungen dargestellt.

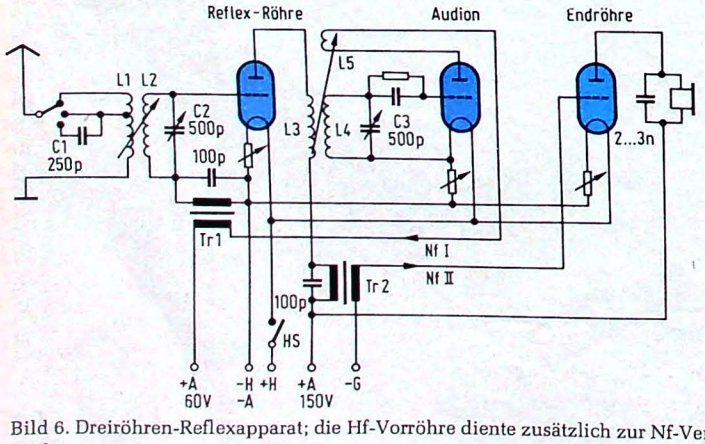


Bild 6. Dreiröhren-Reflexapparat; die Hf-Vorröhre diente zusätzlich zur Nf-Verstärkung

Die mit vieler Sorgfalt selbst zu bauende Abstimmeinheit diente dann auch für die folgenden Baustufen, zunächst für den einfachen Audionempfänger (*Bild 4*). Die Gitter-Katoden-Strecke der Röhre wirkte hierbei wie eine Demodulatordiode, am Gitterableitwiderstand R_G entstand die Nf-Spannung. Sie steuerte über das Gitter den Anodenstrom. Dies ergibt eine beträchtliche Verstärkung, so daß leicht mehrere Kopfhörer oder sogar einfache Lautsprecher betrieben werden konnten. In der Heizleitung lag der veränderliche Heizwiderstand R_H. Er diente als Lautstärkeeinsteller und war sehr wichtig, um Batteriestrom zu sparen. Geringere Lautstärke erforderte weniger Heizstrom, die Katode emittierte weniger, und somit wurde auch der Anodenstrom herabgesetzt. Um dabei etwa auftretende Kennlinienkrümmungen und Klirrfaktoren kümmerte man sich damals nicht. Es war doch schön, überhaupt Radio hören zu können. Der Begriff Hi-Fi war noch nicht erfunden.

So ergab sich zwar ein sparsamer Empfänger, aber Fernempfang war doch recht dürftig. Deshalb brachte die nächste Baustufe (*Bild 5*) gleich zwei entscheidende Verbesserungen:

1. Eine Hf-Vorverstärkerstufe, wieder mit dem gleichen Abstimmsatz.
2. Ein Audion mit induktiver Rückkopplung.

Die Koppelspule im Anodenkreis dieser Audionröhre führte die dort vorhandene und in der Röhre verstärkte Hf-Spannung auf den Gitterkreis zurück. Dies ergab eine beträchtliche Empfindlichkeitssteigerung. Allerdings, die Geschichte hat einen Haken: Im Prinzip ist dies eine Oszillatorschaltung. Ist die Rückkopplung zu fest, dann beginnt der Gitterkreis in seiner Eigenfrequenz zu schwingen. Diese Schwingungen überlagern sich der Empfangsfrequenz, und die Differenzfrequenzen ergeben beim Durchstimmen unangenehme Pfeiftöne im eigenen Kopfhörer. Die Hf-Schwingungen werden aber auch über die Antenne abgestrahlt und stören mit den gleichen Pfeiftönen andere Empfänger, die den gleichen Sender empfangen. Alle älteren Rundfunkteilnehmer kennen

[1]) Die Schaltbildzeichnungen wurden den später üblichen und noch heute verwendeten Symbolen angepaßt. Die Originalwiedergabe könnte zu Mißverständnissen führen. So wurden damals in diesen Bildern sowohl Spulen als auch Widerstände durch Zickzacklinien dargestellt.

noch diese Pfeiftöne bei „zu fest angezogener Rückkopplung". Man machte aber bewußt davon Gebrauch, denn in der Lücke zwischen den beiden tiefen Tonlagen, iu – ui, war der Empfänger exakt auf den Sender abgestimmt. Dann konnte man mit der Rückkopplung so weit zurückgehen, daß man lautstarken, aber sauberen Empfang hatte.

Nun kam in der vierten und letzten Baustufe dieser Empfängerserie der ganz große Knüller: Eine Nf-Endverstärkerröhre wurde hinzugefügt und die Hf-Röhre doppelt ausgenutzt, nämlich zusätzlich als Nf-Vorstufe. Man bezeichnete dies als Reflexschaltung[2]). *Bild 6* zeigt diese Anordnung. Benötigt wurden dazu außer der dritten Röhre zwei Nf-Übertrager Tr 1 und Tr 2. Die im Anodenkreis des Rückkopplungsaudions entstandene Nf-Spannung wurde über Tr 1 in den Fußpunkt des Gitterkreises der ersten Röhre eingekoppelt. Diese Röhre, die bereits zur Hf-Verstärkung diente, verstärkte nun auch noch die Nf-Spannung. Die verstärkte Spannung wurde über den zweiten Übertrager Tr 2 aus dem Anodenkreis ausgekoppelt und der Endröhre zugeführt. Das ergab eine zweifache Nf-Verstärkung und insgesamt einen besseren Fernempfang und eine höhere Ausgangsleistung. Allerdings erforderte die Bedienung dieses Gerätes ein erhebliches Maß an Sachverständnis und Geschicklichkeit. Insgesamt sieben Einstellungen waren an der Frontplatte einzeln zu bedienen: Antennenkopplung, Drehkondensator C 2, Drehkondensator C 3, Rückkopplungsspule L 5 und drei Heizwiderstände.

Immerhin war ein Schalter HS in der Heizzuleitung vorgesehen, so daß man das Gesamtgerät ausschalten konnte. Die zuletzt gewählten Einstellungen blieben dann erhalten, und man konnte den gleichen Sender beim Einschalten wieder empfangen.

Die Schaltungen Bild 5 und Bild 6 hatten eine recht kritische Stelle: In der Hf-Vorstufe kann leicht über die Gitter-Anoden-Kapazität der Röhre Energie aus dem Anodenkreis in den Gitterkreis zurückgekoppelt werden; dadurch ergibt sich eine Schwingschaltung, und das Gerät pfeift auf allen Wellen.

Diese Schwierigkeit war seit langem bekannt. Zur Abhilfe diente die sogenannte Neutrodyneschaltung. Nach *Bild 7* wird dazu dem Gitterkreis der ersten Röhre über eine kleine einstellbare Kapazität C_N, den Neutrodyne-Kondensator bzw. das Neutrodon, eine Hilfsspannung aus dem zweiten Kreis zugeführt. Der Wickelsinn der Schwingkreisspulen wird so gewählt und das Neutrodon so abgeglichen, daß die rückgeführte Spannung gleich groß, aber entgegengesetzt gerichtet ist wie die störende, über die Gitter-Anoden-Kapazität in den ersten Kreis eingekoppelte Spannung. Die beiden gegenphasigen Spannungen heben sich somit auf, sie „neutralisieren" sich, und die Hf-Stufe arbeitet

[2]) Das Prinzip der Reflexverstärkung war bereits 1914 durch A. v. Bronk und W. Schloemilch erfunden worden. Es ergab sich aus der Notwendigkeit, die teuren Röhren möglichst gut auszunutzen.

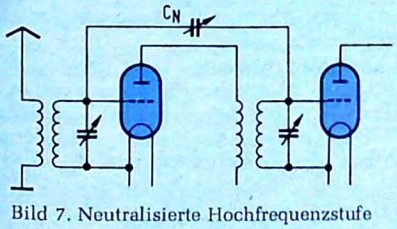
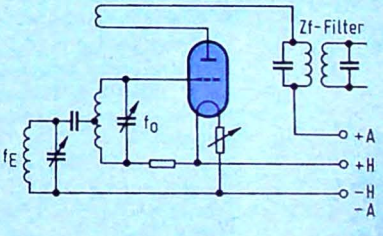
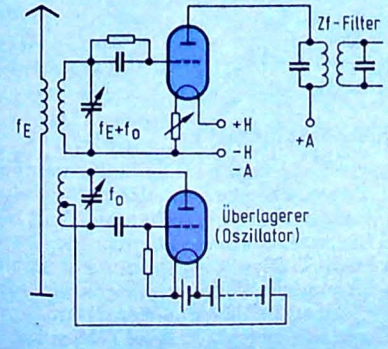


Bild 7. Neutralisierte Hochfrequenzstufe

Bild 9. ▶ Die Tropadyne-Schaltung. Die Empfangsfrequenz wird an eine Anzapfung der Gitterspule des Oszillators geführt. Das erste Zf-Filter liegt im Anodenkreis des Oszillators





◀ Bild 8. Ursprüngliches Prinzip der Mischstufe eines Superheterodyne-Empfängers nach Armstrong. Die Oszillatorspannung wurde in den Gitterkreis des Audions eingekoppelt

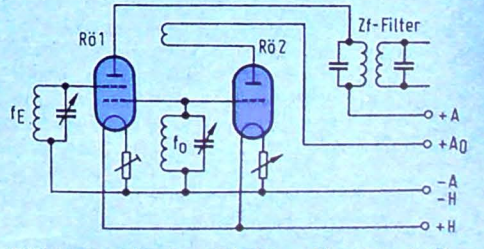


Bild 10. Die Ultradyne-Schaltung. Die getrennte Oszillatorröhre Rö 2 liefert eine Steuerspannung für das Raumladegitter der Röhre Rö 1. Im Prinzip arbeitet diese demnach als multiplikative Mischröhre

einwandfrei. Die verschiedensten Varianten dieses Prinzips wurden empfohlen und nach ihren Erfindern benannt: Hazeltine, Cowper, Scott-Taggart.

Auch die Industrie baute 1927 solche Neutrodyneempfänger, oft sogar mit zwei neutralisierten Hf-Verstärkerstufen. Aber kritisch war die Neutralisierung allemal. Die Schwierigkeiten wurden dann mit der Einführung der schwingsicheren Schirmgitterröhren beseitigt. Sie kamen aber erst Ende 1927 auf den Markt. Darüber wird noch zu berichten sein.

Der Überlagerungsempfänger

Das Prinzip des Überlagerungsempfängers war bekannt. Der Bastler wagte sich aber kaum an diese Geräteart heran. Röhren- und Spulenaufwand waren zu groß, und die Funktion war nicht so einfach zu verstehen. Die Begriffe additive Mischung und multiplikative Mischung wurden noch nicht recht erkannt. Mit den damaligen Dreipolröhren ergaben sich recht unterschiedliche Schaltungsmöglichkeiten, die man mit klangvollen Namen belegte.

In der ursprünglichen Superheterodyneschaltung nach Armstrong (*Bild 8*) diente ein auf die Empfangsfrequenz abgestimmtes Audion als Mischstufe, und ein in Dreipunktschaltung arbeitender Oszillator koppelte induktiv auf den Gitterkreis des Audions.

Beim Tropadyn (*Bild 9*) wurde der Empfangsschwingkreis an eine Anzapfung der Oszillatorspule gelegt. Irgendwie ergab sich dabei eine Mischung im Anodenkreis. Bei der ersten Ausführung des Ultradyne bekam die Mischröhre keine Anodengleichspannung, sondern sie wurde mit der hochfrequenten Wechselspannung der gesonderten Oszillatorröhre gespeist.

Doch dann bahnte sich ein Fortschritt an. Doppelgitterröhren kamen auf den Markt und konnten nach *Bild 10* gewissermaßen als multiplikative Mischröhren mit getrenntem Oszillator verwendet werden.

Der spätere langjährige Schriftleiter und Verlagsleiter der FUNKSCHAU, Erich Schwandt, beschrieb in der Zeitschrift „Radio für alle", 1927, Heft 6, einen „Hochleistungs-Tropadyneempfänger mit neutralisierter Vorröhre". In diesem Fall sei das damalige Originalschaltbild hier als *Bild 11* reproduziert. Die hohe Empfindlichkeit des Gerätes erlaubt den Betrieb mit einer Rahmenantenne. Die verstärkte Eingangsspannung wird induktiv auf den zweiten Abstimmkreis mit dem Drehkondensator C_2 gegeben. Von einer Anzapfung der Kreisspule führt der Neutralisationskondensator C_5 zum Gitter der Vorröhre. Die zweite Röhre arbeitet als Oszillator, und die Empfangsfrequenz wird über den Kondensator C_3 an eine Anzapfung der Gitterspule gegeben.

Nun folgen die Zf-Verstärkerstufen. Sie sind nicht über fest abgeglichene Bandfilter gekoppelt, sondern die Gitterkreise der vier Röhren einschließlich des zur Demodulation dienenden Audions sind einzeln durch Drehkondensatoren abzustimmen. Man hatte sich damals noch nicht auf eine feste Zwischenfrequenz geeinigt und glaubte, durch Veränderung der Zf-Abstimmung eventuell den Empfang noch verbessern zu können. Im beschriebenen Modell wurde allerdings bereits ein kompletter vierteiliger Zf-Filtersatz der Firma Schaleco, Typ Superformer II, verwendet. In *Bild 12* sind oben die vier Abstimmknöpfe zu erkennen. Damit ließ sich die Zwischenfrequenz von 30 kHz bis 75 kHz verändern. Sie war demnach recht niedrig, und man konnte, für die damalige Zeit recht beachtlich, sogar Eisenkerne für die Übertrager verwenden. Außerdem war die Anordnung vollständig in Metall gekapselt, so daß Schwingneigung über die drei Zf-Stufen hinweg vermieden wurde.

Diese „Panzerung" war gleichfalls ein Fortschritt gegenüber den bis dahin unabgeschirmten großen freitragenden Luftspulen in den Empfängern. Pessimisten sahen darin allerdings eine Gefahr. So lautete eine Überschrift im Jahrgang 1927, Heft 45, der Zeitschrift „Bastler": „Bringt die Panzerung einen Stillstand der Bastelbewegung?" Aber in Heft 49 und 50 wurde dann bereits die Bauanleitung für einen „Deutschen Panzersechser" gebracht.

Bei dem Tropadyneempfänger mit der Schaltung von Bild 11 wurde der Zf-Spulenbaustein im Innern des Gerätes untergebracht und dann doch fest abgeglichen. An der Frontplatte waren nur noch die in *Bild 13* ersichtlichen Elemente zu bedienen. Zur Sendersuche dienten zwei getrennt einstellbare Drehkondensatoren sowie der Oszillatordrehkondensator. Immerhin noch eine umständliche Sache, die man heute niemandem mehr zumuten würde.

Doch noch im gleichen Jahr beschreibt E. Schwandt einen „Solodyne-Empfänger verbesserter Konstruktion", bei dem drei Drehkondensatoren nach *Bild 14* so hintereinander montiert waren, daß sich eine Einknopfabstimmung ergab.

Umständlich war bei allen Gerätemodellen der Bereichwechsel. Wellenschalter oder gar Stationstasten gab es noch nicht. Zum Umstellen von MW auf LW oder gar KW mußten Steckspulensätze an allen Abstimmkreisen ausgewechselt werden. Manche Industriefirmen versahen ihre Empfänger mit besonderen Schubladen für die gerade nicht benutzten Spulensätze.

Die Industrie-Empfänger

1927 baute die Industrie keine Detektorempfänger mehr. Dagegen kamen zahlreiche Modelle von Röhrenempfängern auf den Markt, meistens noch Ein- und Mehrkreis-Geradeausempfänger. Gegenüber den Bastlergeräten zeichneten sich aber schon Bestrebungen ab, die Bedienung zu vereinfachen und auf Netzbetrieb überzugehen. Namen wie Loewe, Lorenz, Siemens & Halske, Telefunken beherrschten damals schon den Markt. Erwähnt sei

hier nur ein Empfängertyp, die „Arcolette" von Telefunken (*Bild 15*). Sie wurde angepriesen als Gerät für Hörer und Bastler (hörten denn damals die Bastler nicht auch?). Es handelte sich um einen dreistufigen RC-gekoppelten Nf-Verstärker nach *Bild 16*, der vor der ersten Röhre nur drei Anschlußbuchsen aufwies. An diese Buchsen konnte man einen selbstgebauten oder fertig käuflichen Abstimmkreis, im einfachsten Fall einen Detektorkreis (*Bild 17*), anstecken und auch eine induktive oder kapazitive Rückkopplungseinstellung vorsehen. Die erste Röhre wurde als Audion geschaltet. Den Abstimmsatz würde man im heutigen Jargon vielleicht als Tuner bezeichnen, während die Arcolette den Verstärker darstellte. Musikleistung und Klirrfaktor wurden damals noch nicht dafür angegeben.

Natürlich waren auch die Industrieempfänger ausschließlich Geräte für den Heimempfang. Doch Bastler wagten sich bereits an „Kofferempfänger". *Bild 18* zeigt einen solchen Koffer[3]) mit dem eigentlichen Empfänger und allen Einzelteilen, die außerdem mitgenommen werden mußten, z. B. auswechselbare Spulensätze für die verschiedenen Wellenbereiche sowie Heiz- und Anodenbatterie. *Bild 19* dokumentiert, daß sogar ein Kind diesen Kofferempfänger tragen konnte.

Die Röhren

Recht vielversprechend waren die Fortschritte in der Röhrentechnik gegen Ende des Jahres 1927. Viel von sich reden machte zunächst die Pentatron-Röhre. Sie enthielt nach dem Schema in *Bild 20* zwei Röhrensysteme mit einem gemeinsamen Heizfaden bzw. mit gemeinsamer Katode. Der Preis war geringer als für zwei Einzelröhren, und so nahmen besonders die Bastler diesen Röhrentyp an. Er ermöglichte u. a. auch verzerrungsarme Gegentaktschaltungen.

Ein anderes neues Röhrenmodell war die Doppelgitterröhre (*Bild 21*). Bei ihr befand sich zwischen Katode und Steuergitter eine Hilfselektrode, das Raumladegitter. Es erhielt eine geringe Hilfsspannung von +3 V gegenüber der Katode. Dadurch wurde diese so zur Emission angeregt, daß eine Anodenspannung von nur + 9 V genügte, um eine gute Nf-Verstärkung zu erzielen. Das war ein großer Vorteil gegenüber normalen Röhren, die 90...120 V Anodenspannung benötigten. Aber die Raumladegitterröhre eignete sich nur als Audion und als Mischstufe, wie bei Bild 10 beschrieben, sowie für Nf-Stufen mit Kopfhörerbetrieb. Lautsprecherleistung gab sie mit 9 V Anodenspannung nicht her, und auch als Hf-Verstärker eignete sie sich nicht. Mit dem Aufkommen von Netzanschlußempfängern, bei denen die Höhe der Anodenspannung keine Rolle mehr spielte, starb dieser Röhrentyp wieder aus.

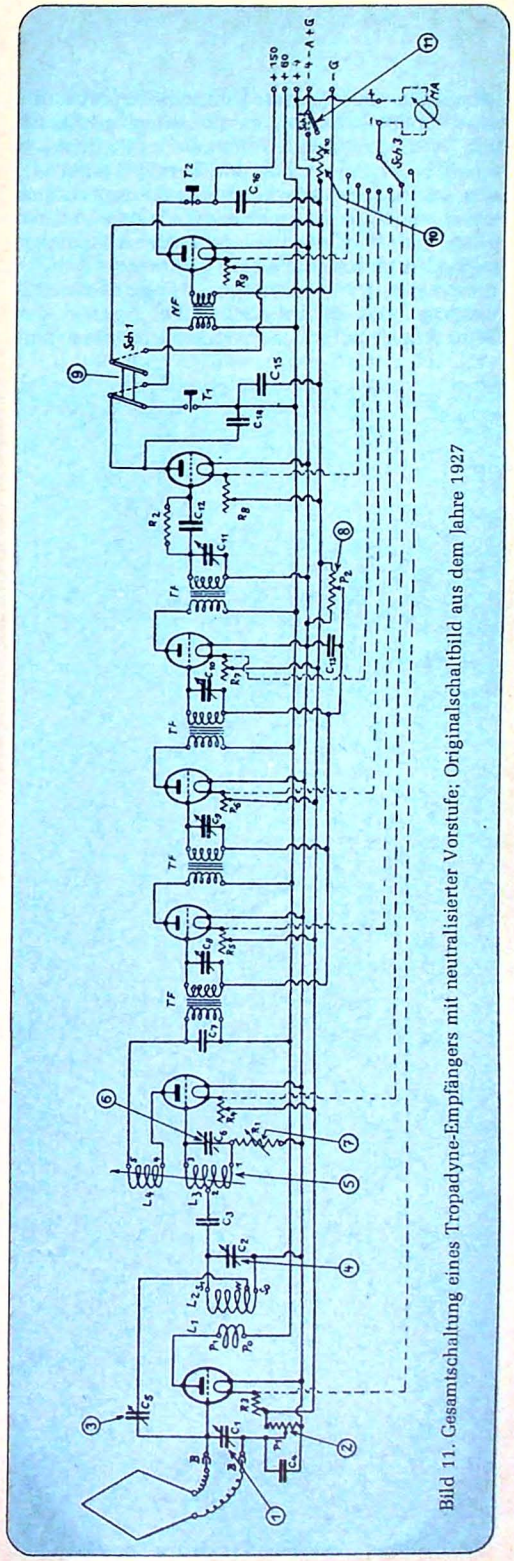


Bild 11. Gesamtschaltung eines Tropadyne-Empfängers mit neutralisierter Vorstufe; Originalschaltbild aus dem Jahre 1927

[3]) Der Bastler 1927, Heft 23, Seite 8.

Dagegen wurden die Schirmgitterröhren, die gegen Ende 1927 erschienen, zu einem großen Erfolg. Bei ihnen befanden sich zwei zusätzliche Gitter zwischen Steuergitter und Anode. Das eine davon, das Schirmgitter, diente, wie die Bezeichnung erkennen läßt, als Abschirmung zwischen Steuergitter und Anode. Es wurde wechselspannungsmäßig an Masse gelegt und verhinderte dadurch die bei der Hf-Verstärkung so störende Schwingneigung. Das nächste Hilfsgitter nannte sich Bremsgitter und beseitigte eine durch sogenannte Sekundärelektronenemission mögliche Störerscheinung bei diesen Röhren.

Die neuen Röhren mit ihren fünf Elektroden wurden nach dem griechischen Wort für „Fünf" als Pentoden bezeichnet. Sie hatten wesentlich bessere Verstärkereigenschaften als die üblichen Eingitterröhren, führten sich aber erst in den folgenden Jahren ein.

Einen beträchtlichen Fortschritt im Jahr 1927 brachten die Loewe-Mehrfachröhren. Schon 1926 erschien ein Ortsempfänger mit der Dreifachröhre

Bild 12. Schaleco-Superformer II; vier einzeln abstimmbare und abgeschirmte Zf-Filter, wie sie in der Schaltung Bild 11 verwendet wurden

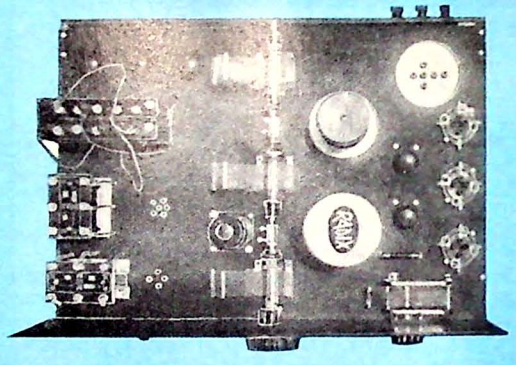
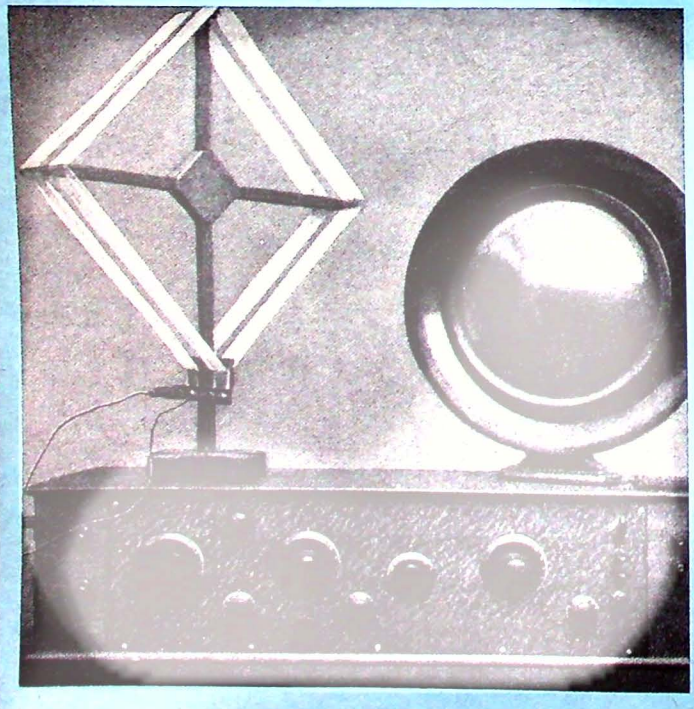
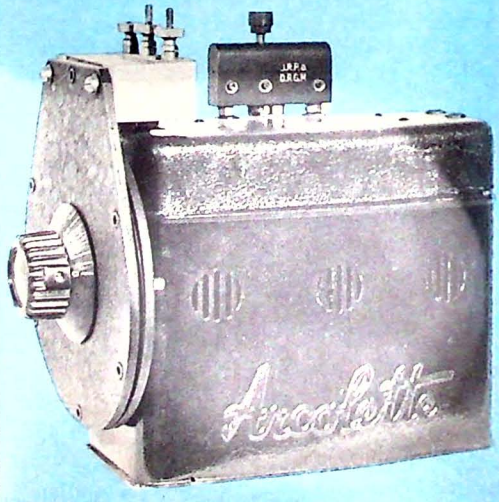


Bild 14. ▶ Eine Neuheit für 1927. Die drei Abstimmdrehkondensatoren sind zu einem Dreifachkondensator zusammenmontiert und werden durch einen gemeinsamen Abstimmknopf bedient





▲ Bild 15. Die Telefunken-Arcolette, ein damals sehr preisgünstiger Nf-Verstärker mit drei Röhren. Links die von außen anzusteckende Abstimmeinheit (Foto: Deutsches Rundfunk-Museum, Berlin)

◀ Bild 13. Der Tropadyne-Empfänger nach Bild 11 mit Rahmenantenne und Lautsprecher

3 Nf auf dem Markt. Sie enthielt nach *Bild 22* drei Röhrensysteme, die innerhalb des Kolbens über RC-Glieder so gekoppelt waren, daß sich ein Dreifach-Nf-Verstärker ergab. Dies war gewissermaßen die erste integrierte Schaltung der Welt, und das vor über 50 Jahren! Heute würde man diesen „Baustein" einfach nach *Bild 23* darstellen. Ein Abstimmkreis, ein Kopfhörer und die Stromversorgung machten daraus einen kompletten Empfänger.

Für Hf-Stufen brachte Loewe noch eine Zweifachröhre heraus. Sie enthielt zwei Doppelgitter-Röhrensysteme, die ebenfalls über ein RC-Glied gekoppelt waren. Man würde sie heute etwa als Darlingtonstufe bezeichnen. Die Röhre ergab eine beträchtliche Verstärkung, mußte aber neutralisiert werden.

Ende 1927 veröffentlichte Erich Schwandt[4]) eine Bauanleitung für einen „Mehrfachröhren-Fernempfänger" mit der Hf-Zweifachröhre und der Nf-Dreifachröhre. Dabei wurde betont, daß der Aufbau von Empfängern mit diesen Röhren wesentlich vereinfacht würde und daß sogar Lautsprecher-Fernempfang damit möglich sei.

Einen weiteren wichtigen Fortschritt stellten die indirekt geheizten Röhren dar. Sie wurden von verschiedenen Firmen als Neuheiten vorgestellt, und zwar auf der „Großen Berliner Funkschau 1927", wie die Funkausstellung damals hieß. Die bis dahin üblichen Röhren besaßen einen Heizfaden mit sehr geringem Querschnitt, um möglichst wenig Heizstrom zu verbrauchen. Bei direktem

[4]) Der Bastler 1927, Heft 52, Seite 1...4.

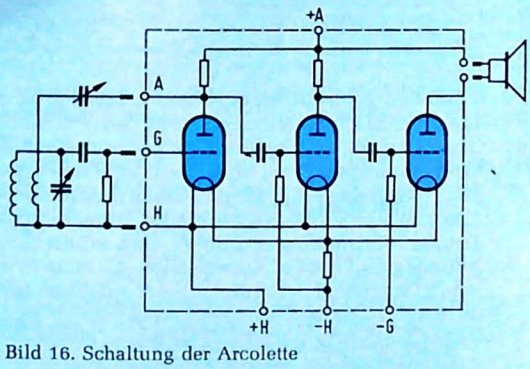
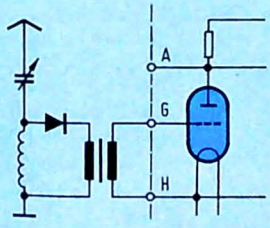


Bild 16. Schaltung der Arcolette



◄ Bild 17. Im einfachsten Fall konnte man der Arcolette einen Detektorkreis vorschalten

◄ Bild 19. Wie der Verfasser dazu sagte, konnte ein Kind den Kofferempfänger tragen und auch bedienen (wirklich?)

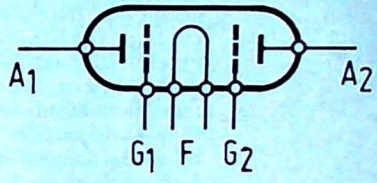
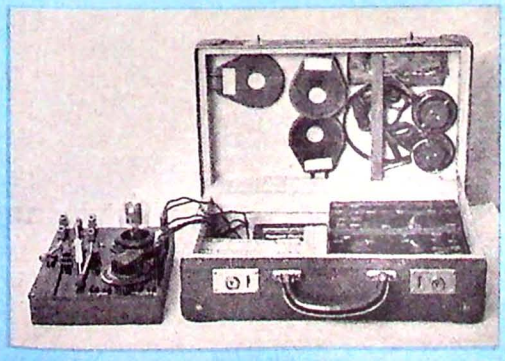


Bild 20. Schaltsymbol der Pentatronröhre. Sie enthält zwei Röhrensysteme mit einem gemeinsamen Heizfaden F



◄ Bild 18. Selbstgebastelter Kofferempfänger aus dem Jahre 1927. Steckspulensätze, Kopfhörer und Batterien mußten extra darin untergebracht werden

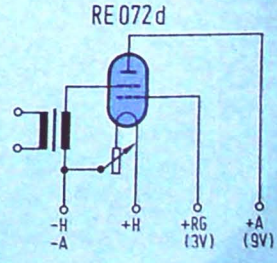


Bild 21. ► Prinzip der Doppelgitterröhre. Das leicht positiv vorgespannte Raumladegitter RG bewirkte, daß nur eine geringe Anodenspannung $U_A = +9$ V erforderlich war

Heizen mit Netzwechselstrom hätte sich damit ein unerträglicher Brummton von doppelter Netzfrequenz, also von 100 Hz, ergeben. Bei Netzheizung konnte man mit der Heizleistung höher gehen, einige Watt spielten dabei keine Rolle. Deswegen erhielten die neuen Röhren einen kräftigen Wolframheizfaden, der von einem Keramikröhrchen umgeben war. Auf dieses Röhrchen wurde die eigentliche emittierende Katodenschicht aufgetragen. Das Keramikröhrchen wirkte wie ein Wärmespeicher, und die Emission war nun unabhängig von der Netzfrequenz.

Geheizt wurden diese Röhren über einen kleinen Transformator, der die Netzspannung auf 4 V heruntertransformierte. Telefunken nannte den ersten Röhrentyp dieser Art REN 1104. Dabei bedeutete REN: Röhre für Empfang mit Netzbetrieb. Valvo brachte einen ähnlichen Typ unter der Bezeichnung A 2200 W heraus. Vorerst waren dies nur Eingitterröhren, *Bild 24* diente als Schaltsymbol. Katode und Heizfaden hatten nun getrennte Anschlüsse. Der einstellbare Heizwiderstand verschwand aus den Schaltungen, dann man brauchte nicht mehr so zu sparen, und die Lautstärkeeinstellung durch Herabsetzen des Heizstroms wäre zu träge gewesen. Für 1927 wirkten sich die neuen Röhren im Empfängerbau noch nicht so sehr aus, doch sei dazu das Thema Stromversorgung etwas näher behandelt.

Die Stromversorgung

Wie mehrfach erwähnt, mußte man die Röhrenempfänger der damaligen Zeit mit einem Heizspannungsakkumulator und einer Anodenbatterie betreiben. Den Akkumulator konnte man aufladen. Die Anodenbatterie, eine Trockenbatterie aus einem Block vergossener 1,5-V-Zellen, mußte bei Erschöpfung durch eine neue ersetzt werden. Dazu wurde in einem Zeitschriftenaufsatz [5]) eine interessante Rechnung aufgemacht:

[5]) Ist ein Rundfunkempfänger rentabel? Radio für Alle 1927, Heft 10, Seite 435.

Ein Röhrenempfänger neuester Konstruktion	170,–
Vier Anodenbatterien pro Jahr	40,–
Ein 4-V-Akkumulator einschließlich 12maliger Ladung pro Jahr etwa	35,–
Ein Lautsprecher bester Qualität	75,–
Bau der vorschriftsmäßgen Dachantenne	40,–
Rundfunk-Teilnehmergebühr im Jahr	24,–
Insgesamt etwa	RM 384,–

Der Berichterstatter meinte dann, daß sich im ersten Jahr die Anlage bereits amortisieren würde, denn man erspare doch nun bei einer mehrköpfigen Familie die Kosten für Kino- und Theaterbesuche, und die Jugend spare Ausgaben für Tanzcafés. (Ob man eine solche Rechnung heute auch für das Fernsehen aufmachen könnte? Man müßte dann allerdings auf der Gegenseite auch die beim Fernsehen genossenen Getränke und Knabberwaren mit einkalkulieren!)

Auf jeden Fall, die Batteriekosten gingen ins Geld, und man versuchte, sie zu verringern. Bastler bauten sich abenteuerliche Naßgleichrichter, um den Heizakkumulator selbst aufzuladen. Andere ersetzten die gekauften Trocken-Anodenbatterien durch selbstgebaute nasse Salmiakbatterien aus Reagenzgläsern, Kohlestiften und Zinkblechstreifen. Auch der Selbstbau von Anodenakkumulatoren wurde vorgeschlagen. Damit ergab sich aber

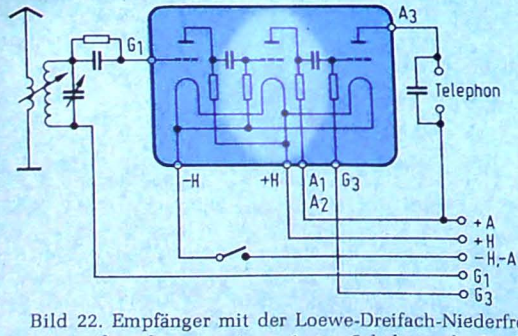


Bild 22. Empfänger mit der Loewe-Dreifach-Niederfrequenzröhre, der ersten integrierten Schaltung der Funkgeschichte

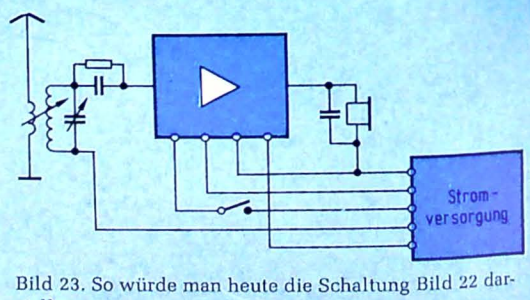


Bild 23. So würde man heute die Schaltung Bild 22 darstellen

wieder das Problem des Ladegleichrichters bei Wechselstromnetzen.

Deshalb der Schrei nach Netzanschlußgeräten. Etwas günstiger waren Leute daran, die in Gegenden mit den damals noch üblichen Gleichstromnetzen wohnten. Man konnte zum Beispiel den Heizakkumulator direkt über eine vorgeschaltete Tischlampe aufladen und die Anodenspannung über Spannungsteiler (Silitstäbe mit Abgreifschellen) aus dem Lichtnetz entnehmen. Allerdings war es im Interesse der eigenen Sicherheit geboten, die Anlage gewissermaßen VDE-mäßig aufzubauen.

Netzanschlußgeräte für Wechselstrom wurden auf der Funkausstellung 1927 angeboten. Man konnte damit die vorhandenen Batterieempfänger betreiben.

Wiederum Erich Schwandt brachte im Juli 1927 mit dem Titel „Es geht auch ohne Batterien" eine Bauanleitung[6]) für einen aus dem Wechselstromnetz betriebenen Nf-Gegentaktverstärker. Dazu wurde in der Einleitung bemerkt, daß es den Laboratorien und Konstrukteuren in der Industrie ungeheure Schwierigkeiten mache, die gesamte Betriebsenergie aus dem Lichtnetz zu entnehmen, so daß bisher überall nur Teillösungen möglich wurden.

Das Netzteil in dieser Bauanleitung arbeitet mit einem Netztransformator, einer Doppelweggleichrichterröhre RGN 1503, einem Siebkondensator von 2 µF und einem Ladekondensator von sogar 4 µF sowie einer Heizwicklung für die Röhren. Das Prinzip dieser Schaltung (*Bild 25*) blieb jahrzehntelang Standard der Empfängertechnik.

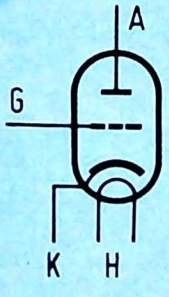
[6]) Der Bastler 1927, Heft 27, Seite 1...3.

Der Lautsprecher

Zur damaligen Zeit gab es nur Einzellautsprecher. Empfänger mit eingebautem Lautsprecher kamen erst um 1930 auf. Man stellte also schon damals die „Empfangsanlage" aus Einheiten wie Receiver und Lautsprecherbox zusammen. Dazu kamen dann noch die Stromversorgungseinheiten und, wie in Bild 13, die Antenneneinheit. Vorherrschend waren Lautsprecher mit elektromagnetischem Antriebssystem. Wer möglichst billig von seinem „Telephon"-Hörer auf Lautsprecherempfang übergehen wollte, der konnte sich einen Lautsprechertrichter Modell Telefunken anschaffen und seinen Doppelkopfhörer nach *Bild 26* daranklemmen. Stereowiedergabe wäre damit heute allerdings nicht möglich.

Skurril wirkt auch jetzt der damals recht ernst gemeinte Vorschlag, eine Kopfhörerkapsel so an eine große Seemuschel zu montieren, daß die Muschelöffnung als Schalltrichter wirkt.

Die besseren Lautsprecher arbeiteten bereits mit Konusmembranen, die von dem Anker des Elek-



◀ Bild 24. Die indirekt geheizte Katode K ermöglichte Wechselstromheizung der neuen Röhre REN 1104

Bild 25. ▶ Netzteil eines Empfängers. Das Prinzip dieser Schaltung blieb während der gesamten Röhrenzeit bestehen

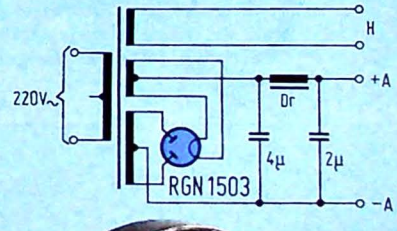


Bild 26. ▶ Lautsprecher-Trichter dieser Form waren in den ersten Jahren des Rundfunks viel in Gebrauch. Diese Ausführung von Telefunken, Baujahr 1926/27, Preis 10,50 RM, wurde von einem anmontierten Kopfhörer betrieben (Foto: Deutsches Rundfunk-Museum, Berlin)

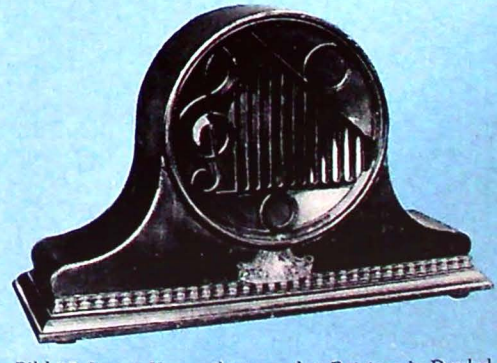


Bild 27. Luxus-Konzertlautsprecher Rotstern in Dunkelmahagoni-Holzgehäuse, hochglanzpoliert, Baujahr 1926/27, Preis 67,50 RM (Foto: Deutsches Rundfunk-Museum, Berlin)

tromagneten in Schwingungen versetzt wurden. Diese Systeme ließen sich in von einem „Designer" hochkünstlerisch entworfene Gehäuse einbauen, wie das Beispiel *Bild 27* zeigt.

Einen guten Ruf hatten die trichterlosen Lautsprechermodelle Typ Protos von Siemens und Arcophon von Telefunken. Sie waren in einer relativ großen „Box" mit 50 cm Breite und 35 cm Höhe untergebracht (*Bild 28*) und arbeiteten mit einer sogenannten Falzmembran. Sie bestand aus einem hartpapierähnlichen dünnen, in der Mitte gefalteten Blatt. Dies ergab zwei gewölbte relativ große und steife Membranflächen. Die Schubstange des Ankers trieb die starre Falte in der ganzen Breite an. Der Volksmund bezeichnete die Anordnung als Popo-Membran (*Bild 29*). – Bescheidene stufenweise einstellbare Klangblenden zum Absenken der Höhen wurden dazu als „Tonveredler" angeboten.

Elektrostatische Antriebssysteme nach Dr. Voigt und von der Firma Reisz GmbH wurden ebenfalls propagiert. Mit Stolz veröffentlichte die Firma eine Kurve, die von 300 Hz bis 6000 Hz annähernd gleichmäßigen Schalldruck beweisen sollte. Der spürbare Abfall bei tiefen Frequenzen gab dieser Konstruktion aber doch nicht den erhofften Markterfolg, zumal die ab 1928 sich einführenden elektrodynamischen Lautsprecher eine wesentlich bessere Wiedergabe erbrachten.

Ich hab zuhaus ein Grammophon...

Das war ein Schlager der damaligen Zeit, jedoch mit längerer Lebensdauer als ein heutiger Hit. Wir feierten ja gerade im vorigen Jahr das hundertjährige Jubiläum des Phonographen. Vor 50 Jahren war dann also Halbzeit. Noch wurden rein mechanisch die Bewegungen der in der Schallrille schwingenden Nadelspitze auf eine Glimmermembran übertragen und über einen Trichter abgestrahlt. Da brachte die Funkausstellung 1927 in Berlin ebenfalls eine große Überraschung: die erste elektrische Schallplattenabtastdose LR 150 von Loewe. Die Abtastnadel betätigte nicht mehr eine Membran, sondern den Anker eines kleinen Magnetsystems. In der Wicklung entstanden entsprechende Nf-Spannungen. Sie wurden in einer Loewe-Mehrfachröhre verstärkt und einem Lautsprecher zugeführt. Bald zogen andere Firmen mit ähnlichen Konstruktionen nach. Die Abtastkapsel war so ausgebildet, daß sie auf den Tonarm der vorhandenen Grammophone aufgesteckt werden konnte, und das erwähnte Modell LR 150 hobelte dann mit einem Eigengewicht von 0,26 kg die Schallrillen aus.

Bereits im Dezember 1927 brachte das FUNKSCHAU-Embryo, nämlich die Zeitschrift „Der Bastler", eine Bauanleitung mit dem Titel:

Ein Netzanschluß-Apparat für klangschöne und klangvolle Wiedergabe von Rundfunk und Grammophon

Und im Text dazu heißt es, daß die Musikwiedergabe damit der Originalmusik so nahe kommt, daß sie selbst Musikkenner durchaus befriedigen muß!

Und dabei ist es ja wohl in all den 50 Jahren geblieben...

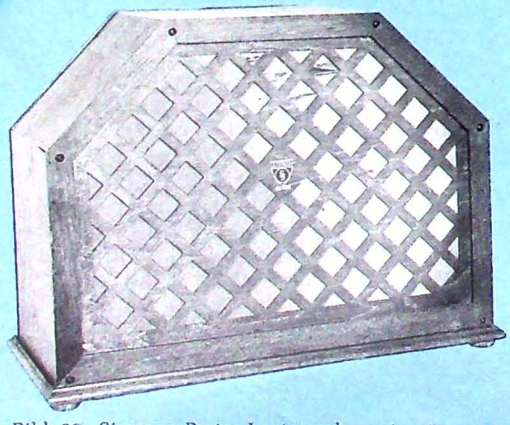


Bild 28. Siemens Protos-Lautsprecher, eine Lautsprecherbox von 1927, Preis 75,– RM (Foto: Deutsches Rundfunk-Museum, Berlin)

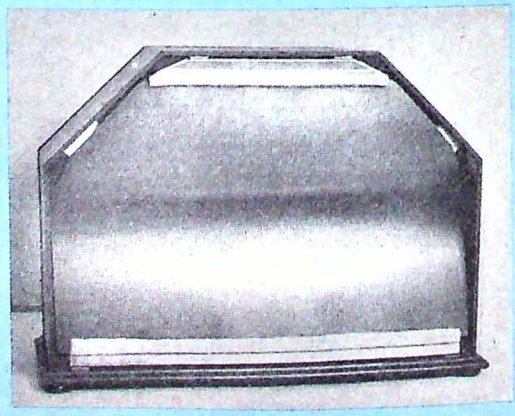


Bild 29. Die eigenartige Falzmembran des großflächigen Protos-Lautsprechers

Das Rettungswesen ist in der Bundesrepublik Ländersache. Doch wie es auch aufgebaut, welche Stelle jeweils federführend oder vorwiegend im Einsatz ist – die Elektronik spielt in einem modernen Rettungsdienst eine entscheidende Rolle. Polizei, Feuerwehr, Notarzt, Wasserwacht, Seenot- und Bergrettung kämpfen für die Rettung von Menschen gegen den Faktor Zeit. Und dabei hilft die Technik. Bei dramatischen Aktionen, vor allem aber im alltäglichen Einsatz rund um die Uhr. Darüber wollen wir berichten. Über unsere Gespräche mit Ärzten, Funktechnikern, Kapitänen, Sanitätern, Rettungsschwimmern und Bergwachtmännern. Von den Hilfsorganisationen, in denen sie alle – von Flensburg bis Berchtesgaden, von Aachen bis Berlin – Dienst tun, können wir nicht alle nennen. Einfach, weil es so viele gibt. Und das ist, so meinen wir, ein gutes Zeichen: Rettung in der Bundesrepublik ist eng verknüpft mit dem Engagement einzelner, ist ein Anliegen von Bürgerinitiativen und ohne freiwillige Spenden undenkbar. Hier wird einmal nicht, wie sonst so oft, allzuschnell nach dem Staat gerufen.

Joachim Conrad

Im Wettlauf mit der Zeit

1. Teil

Elektronik hilft Menschenleben retten

„Was ist Ihnen Ihr Leben wert?" – Rote Lettern auf orangefarbenen Plakaten konfrontierten Bayerns Bürger 1971 mit dieser Frage. Sie stand am Anfang eines Appells an den gesunden Egoismus jedes einzelnen, durch Spenden im Kampf gegen den Verkehrstod mitzuhelfen. In einer Pressekonferenz in der Staatskanzlei, die in der samstäglichen Sendung des Bayerischen Rundfunks „Gute Fahrt und gute Reise" übertragen wurde, gab Ministerpräsident Goppel am 23.6.1971 das Startzeichen zu dieser einmaligen Bürgerinitiative. Unter dem Motto „Rette Dein eigenes Leben!" waren die ersten Gelder als Soforthilfe zum Ausbau des Rettungsdienstes für vordringliche technische Anschaffungen bestimmt. Der erste Tausendmarkschein eines Privatmannes konnte schon nach ein paar Minuten verbucht werden.

An Silvester 1977 standen B3-Reporter wieder auf dem Münchner Marienplatz sowie in Kempten und Schweinfurt vor den Rathäusern. Uhren, Skier, Schweinswürstl wurden versteigert. Diesmal zugunsten der Berg- und Wasserwacht. Und die Namen von Geldspendern wurden aufgerufen. Darunter wieder welche, die extra betont hatten, daß sie selber schon einmal aus Lebensgefahr gerettet worden seien. Die Gesamtbilanz der noch weiter laufenden Aktion am Jahresende 1977: 13 Millionen Mark. Für ein modernes Rettungswesen.

Entscheidend: die schnelle Erstversorgung

Grob geschätzt gibt es in der Bundesrepublik jährlich 200 000 Notfalltote. Dazu gehören Verkehrstote, Unfalltote im Haushalt und am Arbeitsplatz, in den Bergen und auf dem Wasser, aber auch Schlaganfälle, Vergiftungen, Herzinfarkte und Frühgeburten. Etwa 10 Prozent könnten gerettet werden – von der Verminderung von Spätfolgen ganz abgesehen –, wenn schnelle, dem Stand der heutigen Medizin und der Technik entsprechende Hilfe geleistet wird.

Früher galt es, einen Verunglückten oder Schwerkranken unter allen Umständen so schnell wie möglich in das nächstgelegene Krankenhaus zu transportieren. Heute weiß man, daß es zwar überaus wichtig ist, möglichst schnell an den Notfallort zu kommen, daß es dann aber oft unerheblich ist, wie lange der Transport ins Krankenhaus – und zwar in das für den Fall am besten geeignete – dauert. Oberarzt Dr. Hans Burghart, Unfallchirurg am Städtischen Krankenhaus München-Harlaching und Mitinitiator des ersten Rettungs-Hubschrauber-Modellversuchs des ADAC in der Bundesrepublik, sagt: „Das Wichtigste ist eine wirksame, schnelle Erstversorgung, die es ermöglicht, den Verletzten überhaupt erst transportfähig zu machen. Dr. Burghart setzt zwei Schwerpunkte: Die Vitalfunktionen Atmung und Kreislauf. „Wenn diese wesentlichen Lebensfunktionen noch am Unfallort wiederhergestellt bzw. dort und unterwegs für deren Aufrechterhaltung gesorgt werden könnte, würden viele Verletzte nicht nur am Leben erhalten, sondern voll wiederhergestellt."

Qualifizierter Rettungsdienst, das heißt heute: Bei Schwerverletzten oder -kranken muß der ausgebildete Arzt an den Notfallort. Spezielle Rettungssanitäter als Helfer des Arztes müssen ausgebildet werden, die – wenn sie als erste zur Stelle sind – selbständig tätig sein können. Für den modernen Rettungsdienst braucht man Notarzt- und Rettungswagen, Rettungsboote und -schiffe und Hubschrauber, die praktische Anwendung der neuesten Erkenntnisse der Notfallmedizin und Reanimation, die optimale Ausnutzung des Hilfsmittels Technik und beste Koordination.

Bild 1. Emblem der DGzRS

Verunglücktes Kind an Bord

Der Rettungsmann im Ruderhaus des Seenotkreuzers „Theodor Heuss" der „Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger" (DGzRS) im Raum von Laboe hört gerade über UKW-Seefunk, wie ein Tonnenleger und die Hafenmeisterei miteinander reden. Da wird

das Gespräch plötzlich durch einen starken, tiefen Alarmton unterbrochen – das Zeichen des Selektivrufs, daß man also den Kreuzer gezielt anruft. Der Rudergänger stellt den Empfänger auf den Anrufkanal.

„Von Kiel-Radio an ‚Theodor Heuss': Verunglücktes Kind an Bord des Angelschiffs X – Standort 10 Meilen nordöstlich von ..." Vormann Johann Eberhardt jun. (bei der DGzRS heißen die Kapitäne der Rettungskreuzer aus Tradition Vormänner) hatte die Durchsage in seiner Kajüte ebenfalls gehört. Als er ins Ruderhaus kommt, nimmt der Seenotkreuzer schon große Fahrt auf und läuft auf das angegebene Ziel zu, mit 1750 PS (= 1288 kW) und 20 Knoten (1 kn = 1,8 km/h). Wie die Rettungsaktion weiterlief, erzählte uns Vormann Eberhardt in Bremen. Sein Schiff war von der Ostsee gerade dorthin zur Werft zum Überholen gekommen:

„Das Angelschiff, zu dem wir gerufen waren, war mit Hobbyanglern für acht Stunden auf See rausgefahren. Wie das üblich ist, nahmen sie auch Frauen und Kinder mit. Uns hatte die Küstenfunkstelle benachrichtigt, ob wir herauskommen mögen und das Kind in ärztliche Behandlung bringen könnten." (Die Küstenfunkstellen haben keine Weisungsbefugnisse, sie sind nur Mittler von Nachrichten. Zuständig für Leistung und Koordinierung im Seenotfall ist die DGzRS.) „Das Hilfeersuchen war als eiliger Krankentransport deklariert. Als wir nun halb hin waren, rief der Kaptän von dem Angelschiff uns über Funk direkt an und fragte, ob wir einen Arzt an Bord hätten. „Nee, sagte ich, ‚haben wir nicht'". Die Rettungsmänner seien aber, fügt der Vormann zu unserer Erklärung ein, nicht nur in Erster Hilfe ausgebildet, sondern auch einige Zeit in Unfallklinken praktisch tätig gewesen. Und dann erinnert er sich weiter:

„Zu dieser Zeit überflog uns zufällig ein Hubschrauber der SAR (Search and Rescue, über die wir noch berichten) und nahm mit uns über Funk Verbindung auf. Wo wir denn so schnell hinwollten, fragte der. Wir gaben ihm das Ziel an und informierten über das Kind und fragten, ob er nicht den Auftrag übernehmen würde, das Kind abzubergen und ins Krankenhaus zu bringen. Der SAR-Hubschrauber übernahm den Auftrag. Und das war dann auch höchste Zeit, wie sich später rausstellte. Das Kind war an Bord des Angelschiffes so unglücklich gefallen, daß die Armschlagader aufgetrennt wurde. Der Hubschrauber hatte einen Arzt an Bord, und so gelangte das Kind, ärztlich schon erstversorgt, buchstäblich in letzter Minute ins Krankenhaus nach Kiel."

Vormann Eberhardt schilderte das alles keineswegs als dramatische Aktion, sondern ganz einfach als Beweis für die Zusammenarbeit der Retter zur See und in der Luft. Konkurrenz gibt es da nicht. Wer zuerst am Unfallort sein kann, übernimmt den Fall.

113 Jahre Deutsches Seenotrettungswerk

Von zwei besonders tragisch verlaufenen Schiffskatastrophen aufgerüttelt, riefen Bürger um 1861 zunächst in Ostfriesland, später auch an anderen Orten der Küsten regionale Rettungsvereine ins Leben. Am 29. Mai 1865 schlossen sie sich in der „Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger" (DGzRS) zusammen. Schnell gelang es, nicht nur die Küstenbewohner, sondern auch die Bevölkerung des Binnenlandes für diesen Dienst am Seefahrer zu begeistern. Ein deutsches Seenotrettungswerk, das allein aus freiwilligen Spenden finanziert wurde (und wird), konnte aufgebaut werden. Die kleinen Sammelschiffchen mit dem Emblem der DGzRS wurden in Lokalen, Rathäusern und Kontoren aufgestellt.

Mehr als 30 000 Menschen verdanken bis heute den selbstlosen und mutigen Rettungsmännern ihr Leben. Von denen kamen 43 aus ihrem freiwilligen Einsatz nicht mehr heim. Bis zur Mitte des vorigen Jahrhunders noch galt Schiffbruch erleiden als so etwas wie ein gefälltes Gottesurteil. Aber dann konnte man es nicht mehr mitansehen, „wurans brave un düchtige Schipplüd bi Sturm un Unweder grugelich versupen süllen" (wie brave und tüchtige Schiffer bei Sturm und Unwetter grausig ertrinken sollen). Der Rettungsgedanke zündete. Die ersten wagten sich mit dem Ruderboot durch Brandung und Grundseen zum Havaristen.

Die See ist auch heute noch unberechenbar. Aber die Seenot hat sich geändert und die Rettungsmittel sind schneller geworden. Im Rettungsbootschuppen am Westrand von Norderney ist auf ihrem Transportwagen noch die „Fürst Bismarck" zu sehen. Ein Ruderrettungsboot der DGzRS-Station Norderney-West von 1893 bis 1927. Länge: 9 m, Breite: 2,50 m, Besatzung 11 Mann, Technik: keine.

Die zur Zeit beiden größten Seenotkreuzer der DGzRS, „John T. Essberger" und „Hermann Ritter" (ein dritter ist im Bau) sind 44,20 m lang und 8,5 m breit. Sie haben eine Stammbesatzung von 9 Mann, 7200 PS (= 5492 kW), ein fast 9 m langes Tochterboot sowie ein Hubschrauberarbeitsdeck und sind mit modernsten Funkgeräten ausgerüstet.

Insgesamt verfügt die Gesellschaft heute in Nord- und Ostsee über 36 Seenotkreuzer und -boote. Von den 240 Rettungsmännern sind rund 80 fest angestellt. Sie fahren auf den größeren Schiffen, denn schon für die sachgerechte Bedienung der Funkgeräte, Peiler und des Radars ist viel technisches Können erforderlich. Ausschließlich Freiwillige bedienen die vielen kleinen Strandrettungsboote, die mit nur 0,6 m Tiefgang in Landnähe operieren. Und unter ihnen ist auch eine Frau. Wenn in Maasholm/Ostsee der Vormann der „Trientje" gerade bei der Fischereigenossenschaft Dienst hat, dann wirft eben seine Frau den Motor an, um im Notfall zu helfen. Denn nicht nur von hoher See kommen die Mayday-(SOS-)Rufe.

Bild 2. So war es früher: Ruderrettungsboot um 1900. Mit einem Transportwagen und sechs Pferden als Vorspann brachten die Rettungsmänner das Boot ans und zu Wasser, Technik: keine

Sorgenkinder Wassersportler

Im 19. Jahrhundert sprach man von jährlich etwa 100 Seenotfällen an den deutschen Küsten. Eine solche Zahl läßt sich für heute nicht mehr angeben, denn die Schiffahrt hat sich technisch in dieser Zeit vom Segel- über das Dampf- zum Motorschiff entwickelt. Mit dem „Wohlstand" nahm aber der Wassersport stark zu. Segler, Motorbootfahrer, Badegäste in Plastikbooten und Windsurfer, aber auch Wattwanderer haben die Zahl der Seenotfälle erheblich hochschnellen lassen. Die Zahl der Einsätze für die Berufsschiffahrt ist mit etwa 150 bis 200 und 400 bis 500 geretteten Seeleuten in etwa gleichgeblieben in den letzten zehn Jahren. Diese Berufsseeleute sind etwa 20 bis 30 Prozent der insgesamt geretteten Personen. Das aber bedeutet, daß die DGzRS heute etwa zu 70 % für eine Rettung in der Sportschiffahrt (und für Badegäste) tätig werden muß. Krankentransporte sind hierbei nicht gerechnet.

Wie bei Bergsteigern oder Autofahrern gibt es auch unter den Wassersportlern Leichtsinnige, die die Gefahren der See unterschätzen. Genausogut kann aber auch ein Motor ausfallen oder sonst eine Havarie zur Hilfe nötigen. Viele begeisterte Wassersportler, insbesondere die in Vereinen organisierten, kennen und schätzen die Arbeit der DGzRS sehr. Sie unterstützen sie zum Teil regelmäßig. Denn sie wissen: Der nächste Notfall kann ich selber sein.

Geburt nicht nach Fahrplan

Zur Versorgung der Inseln und Halligen vor der Küste haben sich die Fährschiffe ein Monopol gesichert. Aber sie fahren nach Fahrplan. Wer aber wird schon „fahrplanmäßig" krank? Im Notfall wird dann die DGzRS gerufen. Auch zu dem Baby auf der Hallig, das mit seiner Geburt ganz und gar nicht auf das fahrplanmäßige Fährschiff warten will. Einige Stationen der Gesellschaft sind in solcher Hinsicht besonders häufig im Einsatz. Langeoog z. B. hat kein Krankenhaus. Auch der Seenotkreuzer „Emminghaus" in Cuxhaven wird oft gerufen. Hier geht es vornehmlich darum, Kranke oder Verletzte von ein- und auslaufenden Schiffen zu übernehmen.

Für solche Krankentransporte hat die DGzRS in Cuxhaven einen Seenotarzt, der freiwilliger Rettungsmann ist und jederzeit einem Notruf folgen kann. Mit dem Rettungsschiff oder mit einem Hubschrauber wird er zum Einsatzort an Bord gebracht. Solche Krankentransporte werden nachher mit den Kassen abgerechnet.

Vorbeugen und Koordinieren

Wenn auch das Retten selbstverständlich Hauptaufgabe der DGzRS ist, setzt sie davor aber noch zwei entscheidende Tätigkeiten: die Vorbeugung und die Koordination. „In dieser Reihenfolge müssen wir unsere heutige Aufgabe sehen", sagte uns Kapitän Klein, der Leiter des Rettungsdienstes in der Zentrale in Bremen. „Mögliche Unfälle müssen wir schon durch Beratung, durch das Anbieten unserer Hilfe draußen auf See zu verhindern suchen. Wir wollen Ansprechpartner für die Schiffahrt sein und auch dem weniger erfahrenen Wassersportler raten, wie er sich verhalten soll. Das ist Vorbeugung."

Zur Koordinierung sagte Kapitän Klein: „Diese Tätigkeit halten wir heute für das Entscheidende: Denjenigen zum Unfallort leiten, der zuerst Hilfe leisten kann. Wir sehen auch dann unsere Aufgabe als erfüllt an, wenn jemand anderes Hilfe leisten kann, bevor ein Rettungskreuzer von uns an Ort und Stelle sein kann."

Bild 3. Der Rettungskreuzer John T. Essberger repräsentiert die neueste und größte Klasse der Einheiten der DGzRS. Zwei sind im Einsatz, der dritte ist im Bau. Mit drei Motoren und drei Verstellpropellern erreicht der Kreuzer eine Höchstgeschwindigkeit von 32 kn (= 57,6 km/h). Die Reichweite beträgt 1200 sm (Aufnahme: Karl Bitterling, Hamburg)

Versorgung

Die Versorgung von Unfallopfern ist auf See unter anderen Gesichtspunkten zu betrachten als die auf dem Lande oder gar in Großstadtnähe. Der Transportweg bis zur Übergabe des Verletzten an Land ist oft sehr weit. Bisher waren die Rettungsmänner nicht gezielt ausgebildet, sondern nur in Erster Hilfe, wie es zum Erwerb eines seemännischen Patents nötig ist und auch an Seefahrtschulen gelehrt wird. „Das ist uns aber bei der DGzRS nicht mehr genug", meint Kapitän Klein. „Zur Zeit werden Rettungsmänner in mehreren Krankenhäusern praxisnah ausgebildet, oder sie fahren mit einem Rettungswagen der Feuerwehr an Land mit . Alles mit dem Ziel, Kranke sach- und fachgerecht zu versorgen, bevor sie an Land in ärztliche Obhut übergeben werden."

Die DGzRS wird auch die medizinische Ausrüstung ihrer Rettungsschiffe weiter verbessern. Sie hat mehrere erfahrene Ärzte als Berater, die z. T. seit Jahren als Rettungsmänner und Seenotärzte Dienst tun. Mit ihrer Hilfe und mit Hilfe der Pharmaindustrie sowie auch einiger Krankenhäuser wurden speziell gepackte Behandlungskoffer zusammengestellt, in denen ein Fachmann alles findet, was er zur Behandlung von mindestens drei Verletzten oder Kranken braucht: Koffer mit chirurgischem Besteck, Koffer für Verbrennungsfälle, Koffer für Herz- und Kreislaufbehandlung usw. Die Großkreuzer werden künftig sechs solcher Koffer mitführen, die auch von Bord gegeben werden können.

Feuerbekämpfung

„Verrutschte Ladung, schwere Schlagseite" – mit solchen Mayday-Rufen haben die Seenot-Rettungsschiffe oft zu tun. Kentergefahren durch „rolliges Gut" sind ihnen nichts Neues. Jetzt jedoch mehren sich die Fälle, in denen gefährliche Ladungen auf See transportiert werden, z. B. Chemikalien, die brennen können. Im Brandfall darf man sie nicht mit Wasser löschen, sonst wird die Gefahr infolge chemischer Reaktionen noch größer. Möglicherweise entstehen giftige oder ätzende Dämpfe und daraus weitere Spätfolgen. Deshalb erhalten die Männer der DGzRS jetzt auch eine Spezialschulung durch die Feuerwehr.

Funk – der schnelle Vermittler

Suchen und Retten (engl. = search and rescue = SAR), Krankentransport, Abbergen oder Feuerbekämpfung wären in der modernen Seenotrettung ohne das Kommunikationsmittel Funk undenkbar.

Internationale Notruffrequenzen

500 kHz	Mittelwelle	Telegrafie (Tastfunk)
2182 kHz	Grenzwelle	Sprechfunk
156,8 MHz	UKW	Sprechfunk Seefunk (Kanal 16)
121,5 MHz	UKW	Zivile Luftnotfrequenz
243,0 MHz	VHF	milit. Luftnotfrequenz

Die in der *Tabelle* aufgeführten internationalen Notfrequenzen werden rund um die Uhr überwacht, meist mit einem speziell auf eine Frequenz eingestellten Wachempfänger (vgl. Küstenfunkstelle Norddeich-Radio, Heft 1/1975, S. 30). Außer Norddeich- und Kiel-Radio arbeiten noch folgende Küstenfunkstellen auf UKW: Elbe-Weser-Radio mit Dependancen Helgoland-Radio, Eiderstedt-Radio, Nordfriesland-Radio, Bremen-Radio und Hamburg-Radio.

Die Boote der DGzRS überwachen die Frequenzen 2182 kHz und 156,8 MHz, ferner haben sie noch den Kanal 0 im UKW-Seefunkbereich, also 156,0 MHz, geschaltet. Das ist sozusagen ein „privater" Kanal, der nur von der DGzRS benutzt wird; die Grenzwellenfrequenz 1665,0 kHz steht der DGzRS, einigen Behördenfahrzeugen, Tonnenlegern und Feuerschiffen exklusiv zur Verfügung. Die Rettungskreuzer haben darüber hinaus noch eine oder zwei Revierfunkfrequenzen geschaltet, so z. B. die Radarberatungsfrequenzen. Der Funk wird auf den Rettungsschiffen rund um die Uhr überwacht. Selbst wenn alle Rettungsmänner schlafen sollten, würden sie über die in den Kojen eingebauten Lautsprecher sofort alarmiert.

Die Notfrequenz 121,5 MHz der zivilen Luftfahrzeuge ist nach Kapitän Klein nur von sekundärer Bedeutung. Die Piloten sprechen auf der von ihnen zuletzt benutzten Funkverbindung mit der betreuenden Landfunkstelle und melden dort eine Störung oder Notlage an. Die Landfunkstelle gibt den Hilferuf sofort weiter.

Vom „Papagei" bis zum Radar

Für den Funkverkehr sind die Rettungsschiffe und -kreuzer reichhaltig mit Elektronik ausgestattet. Die Anzahl der Geräte ist je nach Bootstyp unterschiedlich. Im allgemeinen haben sie an Bord:

2 Allwellenempfänger, im Fachjargon „Papageien" genannt, weil der Siemens-Empfänger eine sehr bunte Skala hat;

2 UKW-Seefunkgeräte mit je einem zusätzlichem Wachempfänger;

1 Grenzwellensender;

1 Allwellen-Richtfunkpeiler;

1 marineeigenes VHF-Gerät zum Verkehr mit militärischen Luftfahrzeugen.

An Bord der größeren Rettungskreuzer befindet sich zusätzlich ein UKW-Funkpeiler (nach Angaben der DGzRS die ersten in der Bundesrepublik auf Schiffen eingebauten Geräte). Bei einem Hilferuf kann der Rettungskreuzer zumindest eine Standlinie peilen; zusammen mit einem anderen ist dann eine Kreuzpeilung möglich. Die Gesellschaft überlegt, ob sie nicht alle Rettungsfahrzeuge mit solchen Peilern ausrüsten sollte, damit man eigene Kreuzpeilungen machen und den Standort des „Mayday"-Rufers einfacher erhalten kann.

Auto-Telefon auf See?

Wie es mit der Elektronik auf den beiden „ganz Großen" steht, zeigte uns Vormann Kipka persönlich. Wir hatten Glück, die „Hermann Ritter", die sonst als schwimmende Rettungswache im Hochseebereich vor Helgoland stationiert ist, hatte gerade für ein paar Stunden in Bremerhaven festgemacht. Es war Törnwechsel. 14 oder 20 Tage dauert solch ein Törn, dann gibt es 8 oder 10 Tage frei. Der Vormann, früher Kapitän auf einem großen Fischereifahrzeug, hievte uns eigenhändig an Bord. Blitzsauber war da alles, gemütlich der Aufenthaltsraum, sachlich mit hochqualifizierten Geräten bestückt der untere Fahrstand. Und da gibt es sogar ein Auto-Telefon! Auch das ein weiterer Faktor zur sicheren Kommunikation. „Über das ÖBL-Netz kann man in Küstennähe leicht in das öffentliche Netz wählen", erläutert Vormann Kipka. „Wir benutzen es z. B. für Recherchen über Unfallbeteiligte oder zu Benachrichtigung von Angehörigen. Dadurch werden auch die Notfrequenzen für einen Ernstfall freigehalten." Vormann Kipka zeigte dann auf die zwei Radargeräte: Das Situationsradar gilt der Verhütung von Kollisionen. Man kann den Kurs und die Geschwindigkeit anderer Schiffe am Display ablesen. Das zweite, ein Atlas-Radargerät 3200 herkömmlicher Bauart, habe sich als sehr gut und unempfindlich gegen Erschütterungen erwiesen. Außer einem Echolot zum Feststellen der Wassertiefe unter dem

Schiff haben die „Hermann Ritter" und die „John T. Essberger" noch ein sogenanntes Pegelabfragegerät an Bord, mit dem man die augenblicklichen Wasserstände (Tonbandansage) abfragen kann. Ein Decca-Navigationsgerät braucht da kaum noch erwähnt zu werden; es hat eine Genauigkeit von etwa 40 m auf See.

Beinahe erleichtert atmet man schon auf, daß bei dieser dienstlichen Elektronikausstattung auch Geräte zu finden sind, die der bordinternen Unterhaltung der Rettungsmänner dienen: Ein Verstärker mit Umschaltungsfeld für die Lautsprecher in allen Räumen, ein Kassetten- und ein Tonbandgerät. Doch da weist Vormann Kipka schon darauf hin: Dieses Tonbandgerät sei so angeschaltet, daß man auch über Funk ankommende Notrufe aufzeichnen könne. Das allerdings geschieht nur in Zweifelsfällen, nicht grundsätzlich, wie bei der Polizei und auf Flugplätzen.

Keine Nachwuchssorgen

„Noch weitere Fragen?" – „Nein, eigentlich keine", und schon packt Vormann Kipka sein Zeug zusammen. Er will nach Hause, muß sich mal wieder um die zwei Kinder kümmern. Das ist ein Vorteil bei diesem turnusmäßigen Dienst. Früher, mit dem Fischfangschiff war er viel länger von zu Hause fort. Natürlich hat er mehr verdient. Die Gesellschaft kann solche Gehälter nicht zahlen. „Aber das macht nix", meint er und: „Nu springen Se mal!" Mit festem Griff fängt er uns auf und wir fahren ihn mit dem Auto ein paar Kilometer, dorthin, wo sein Wagen nach der Inspektion schon vor der Werkstatt steht. Vielleicht wird sein Sohn auch mal Vormann bei der DGzRS. Das wäre nichts Neues.

Vormann Eberhardt von der „Theodor Heuss" ist auch schon in der vierten Generation dabei. Der Urgroßvater steuerte einst ein Ruderboot in Pommern. Der Großvater stieg schon auf ein Motorboot um. Der Vater kam von Pommern an die Ostsee. Er fuhr zuletzt als Vormann auf der „Theodor Heuss". Jetzt ist Johann jun. auch Vormann auf der „Theodor Heuss.".

Unter den Krabbenfischern des Sielhafens Neuharlingersiel ist es seit über 100 Jahren Tradition, daß das Ehrenamt des Vormanns vom Vater auf den Sohn vererbt wird. Der zwölfjährige Sohn des Vormannes auf die Frage, was er mal werden wolle: „Das gleiche wie Papa!"

Internationale Zusammenarbeit

Grundlage des heutigen Seenotdienstes ist eine internationale Verpflichtung, einen Such- und Rettungsdienst zu unterhalten, die die Bundesrepublik ebenso wie alle Küstenanliegerstaaten im Rahmen der UN eingegangen ist. Bonn konnte dabei auf die Bereitstellung eigener Mittel und den Aufbau einer Organisation verzichten: Die DGzRS bestand ja bereits und baut ihren Seenot-Rettungsdienst auch ständig weiter aus. Die DGzRS erfüllt also eine Bundesaufgabe. Sie ist aber völlig eigenständig geblieben und arbeitet mit eigenen, privaten Mitteln (Spenden). Vom Bund wird keine finanzielle Unterstützung beansprucht.

Getragen wird der Rettungsdienst zur See an den deutschen Küsten von drei Einrichtungen, die sehr eng und erfolgreich zusammenarbeiten: die DGzRS mit Leitstelle in Bremen, der SAR-Dienst der Marine mit Leitstelle in Glücksburg und die Küstenfunkstellen der Deutschen Bundespost als Kommunikationspartner. Zuständig für die Koordinierung und Leitung im Seenotfall ist die DGzRS, im Luftnotfall auf und über See die SAR-Glücksburg.

Reibungslos funktioniert auch die Zusammenarbeit mit den Nachbarstaaten. Gegenseitige Hilfeleistung bzw. Unterstützung ist selbstverständlich. Im Falle von Werftliegezeiten verständigt man sich, und die Eckstationen an der Grenze übernehmen die Aufmerksamkeit für das Gebiet mit. Für die Rettungsmänner, deren Einsatzgebiet das Salzwasser ist, gibt es keine Grenzen und Nationen. Auch mit der DDR hat die DGzRS ein Übereinkommen getroffen, das bisher zu keinerlei Unstimmigkeiten führte.

Search and rescue – Suchen und Retten aus der Luft

Wie kommt es, daß Luftwaffe und Marineflieger zur zivilen Rettung eingesetzt werden? – Aufgrund des immer stärker werdenden weltweiten Luftverkehrs wurde auf Betreiben der International Civil Aviation Organisation (ICAO) eine Internationale SAR-Organisation gegründet. Diesem internatinalen Abkommen schloß sich die Bundesrepublik in den 50er Jahren an. Der Verkehrs- und der Verteidigungsminister deligierten die daraus folgenden Aufgaben an die fliegenden Verbände der Marine (Leitstelle Glücksburg) und die Luftwaffe (Leitstelle Goch). Den Alarmdienst hat das Bundesverkehrsministerium übernommen mit den Flugsicherungskontrollstellen, über die Tower und alle bestehenden Funkeinrichtungen.

Internationale Gegenseitigkeit

In der SAR-Leitstelle Glücksburg der Marine informierte uns der Chef, Korvettenkapitän Classen: „Wir suchen und retten auf internationaler Gegenseitigkeit, nach dem ICAO-Abkommen. Das ist unsere Hauptaufgabe. Eine zweite Aufgabe ist die Unterstützung der eigenen Streitkräfte ganz allgemein und im Manöver, der eigenen und der verbündeten Streitkräfte in Notfällen auf Land und See. Eine dritte Aufgabe ist die Hilfe in Fällen ziviler Seenot, in Katastrophenfällen und in Fällen dringender Nothilfe. Darunter fallen z. B. auch Krankentransporte, wenn andere Institutionen nicht rechtzeitig eingreifen können. Im allgemeinen erfolgt ein Einsatz von Bereitschaftshubschraubern durch die SAR-Leitstellen im zivilen Bereich nur dann, wenn Lebensgefahr oder Gefahr schwerer gesundheitlicher Schäden besteht oder wenn mit der Durchführung von lebenserhaltenden Maßnahmen innerhalb drei Stunden begonnen werden muß. So kann für uns auch das Baby einer Inselbewohnerin ein Notfall sein, wenn es zu früh auf die Welt kommen will."

Bild 4. Das Emblem der SAR-Staffel Glücksburg

Eine solche Hilfeleistung ist dann allerdings kostenpflichtig. Der Einsatz von SAR-Hubschraubern im Rahmen der internationalen Verpflichtung (Luftnotfall) erfolgt auf Gegenseitigkeit und ist kostenlos. Auch in Fällen von ziviler Seenot wird kostenlos geholfen.

Seenotfall „Hero"

Ein Bericht über einen Seenotfall vom 12. November 1977 hört sich aus der Sicht der SAR-Leitstelle Glücksburg so an:

„Am 12. November 1977 um 11.04 Uhr wurde die SAR-Leitstelle durch die Funkstelle MFG 3 in Nordholz mit folgendem Funkspruch alarmiert:

Norddeich-Radio verbreitet eine Seenotmeldung; von englischem Dampfer ‚Hero'/GRHU folgendes empfangen: position 5432N 0531E course 210 taking water engineroom and trailerdeck vessel listed require immediate assistance (Wasser im Maschinenraum und Trailer-Deck. Bitten um sofortige Unterstützung).

In der Leitstelle wurde die Position auf der Seekarte eingetragen. Dann erhielt um 11.07 Uhr der Borkumer Bereitschaftshubschrauber den Befehl, sofort zur angegebenen Position zu fliegen. Inzwischen bat das RCC Valkenburg (SAR-Leitstelle im holländischen Unfallgebiet) um unsere Unterstützung.

Der Rettungshubschrauber Rescue 8959 startete um 11.19 Uhr und nahm Funkverbindung mit Norddeich-Radio auf, um weitere Informationen zu erhalten.

Auf dem Marinefliegerhorst Kiel wurde ein zusätzlicher Hubschrauber in erhöhte Bereitschaft versetzt und bekam Befehl, nach Nordholz zu verlegen, wo inzwischen alle Vorbereitungen zur Aufnahme des Flugbetriebes getroffen waren.

Von Norddeich-Radio kam auf Anfrage die Meldung, daß 15 Menschen an Bord der ‚Hero' sind und einige Schiffe in der Nähe seien, die aber infolge des Seeganges nicht an den Havaristen herankämen.

Um 11.40 Uhr meldete Norddeich-Radio: An Bord der ‚Hero' 29 Mann Besatzung, aber nur für 24 Mann Rettungsmittel vorhanden.

Vorsorglich bat das RCC (= Rescue Coordination Center) Valkenburg die Forschungsplattform Nordsee, ihr Funkgerät auf VHF 129,95 MHz zu schalten, um eventuell als Funkwiederholer eingesetzt werden zu können, falls der Funkkontakt vom Hubschrauber zur Leitstelle abreißen sollte. Nordsee erklärte sich bereit, auch überlebende Seeleute aufzunehmen.

Um 12.00 Uhr meldete Rescue 8959 Radarkontakt zum Havaristen in 6 nm (nautische Meilen, 1 nm = 1,85 km) Entfernung und Sichtkontakt zu einigen Schiffen, die der ‚Hero' zu Hilfe eilten.

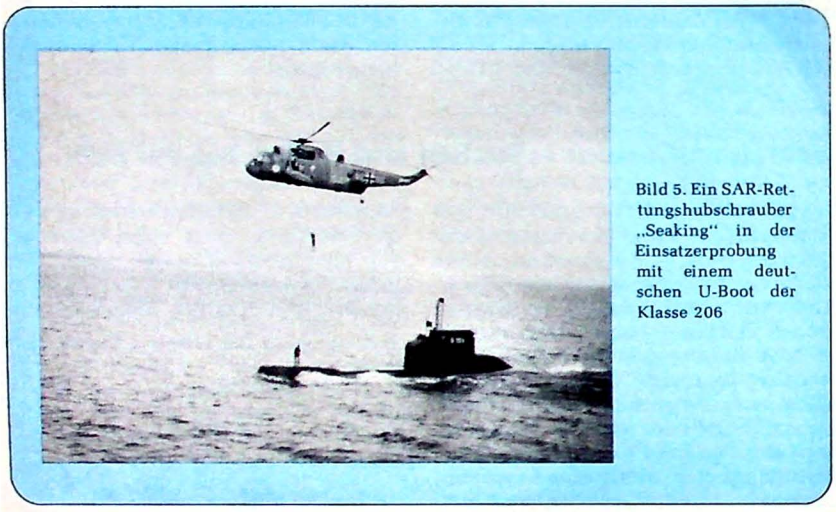


Bild 5. Ein SAR-Rettungshubschrauber „Seaking" in der Einsatzerprobung mit einem deutschen U-Boot der Klasse 206

Auf der internationalen Seenotfrequenz 2182 kHz meldete sich plötzlich der kanadische Zerstörer ‚Huron'/CGXY und gab seine Position in Nähe der Unfallstelle an. Über Norddeich-Radio wurde die ‚Huron' gebeten, mit der Leitstelle Glücksburg auf der Frequenz 3121 kHz Kontakt aufzunehmen.

Der Hubschrauber Rescue 8959 war unterdessen schon über dem Havaristen angelangt und hatte mit dem Bergen der Schiffbrüchigen begonnen. Da die Besatzung voll damit beschäftigt war, war der Funkverkehr kurz unterbrochen.

Um 13.01 Uhr meldete sich der Zerstörer ‚Huron' bei der holländischen Leitstelle über Funk und sagte den Einsatz seines Bordhubschraubers vom Typ ‚Seaking' zu. Um 13.05 Uhr funkte Rescue 8959: Alle Leute von Bord abgeborgen und zur Fähre ‚Thor Britannica' gebracht, weitere Personen in Schlauchbooten. Auch der kanadische Hubschrauber beteiligte sich nun an der Bergung der in die Boote gegangenen Seeleute, von denen inzwischen 13 vom englischen Schiff ‚Valerie' übernommen waren.

Von ‚Huron' kam um 14.22 Uhr die Meldung: 10 Personen an Bord ‚Thor Britannica', 13 Personen an Bord ‚Valerie' 7 Personen an Bord ‚Huron', darunter ein Toter. Zusammengezählt ergab das 30 Personen. Der Kapitän blieb auf erneutes Befragen bei 29 Mann. Die beiden Hubschrauber suchten noch einmal das ganze Seegebiet gründlich ab. Da sich durch erneute Zählung herausstellte, daß alle Mann gerettet waren, wurde die Suche eingestellt; die Hubschrauber wurden entlassen.

Bilanz: Der deutsche Hubschrauber barg 15 Personen, der kanadische Hubschrauber 2 Personen, das britische Schiff ‚Valerie' konnte 13 Personen aus den Booten übernehmen."

Hilfe (fast) ohne Grenzen

Die Einsatzgebiete der SAR-Leitstelle Glücksburg sind Schleswig-Holstein mit Hamburg und die Seegebiete von Nord- und Ostsee, die zur Bundesrepublik gehören (im Seenotfall hat hier die DGzRS Leitung und Koordination). „Aber", erläutert der SAR-Leitstellen-Chef, „Grenzen gibt es im SAR-Dienst nicht, wir arbeiten mit den Nachbarstaaten sehr gut zusammen – bis auf die DDR. Sie ist nicht Mitglied der ICAO und hat darum auch keine Verpflichtung zur Zusammenarbeit. Wir respektieren die Grenzen zur DDR", betont Kapitän Classen. „Über Land nähern wir uns nur etwa auf eine Meile, also rund 1,8 km. Auf See halten wir noch etwas mehr Abstand. An diesen Grenzen haben wir noch keine Einsätze gehabt. Vor einiger Zeit kam einmal ein DDR-Frachter in der Nordsee in Seenot. Da haben wir mit SAR-Mitteln die Seeleute gerettet – das war selbstverständlich."

Die internationale Zusammenarbeit im Rahmen der SAR wird auch innerhalb der Nato geübt. Einmal jährlich findet z. B. die SAR-Übung „Brighteye" statt, an der SAR-Einheiten aus Island, Norwegen, Dänemark, Großbritannien, den Niederlanden, den USA und der deutschen Marine teilnehmen.

Vermißt im Fehmarn-Sund

Immer häufiger werden in den Sommermonaten Badeunfälle und Bootsunglücke von Urlaubern verursacht, die dann große Such- und Rettungsaktionen nötig machen. Daß es da tatsächlich kein Konkurrenzdenken zwischen Seenotkreuzern und Hubschraubern gibt, zeigt ein Einsatz, über den Kapitänleutnant Neuber von der Leitstelle Glücksburg berichtet. Der Marinepilot, Hob-

by-Autor mehrerer Jugendbücher, beschreibt den Fall auch in einem seiner Bücher:

„Am Ostseestrand von Rosenfelde bei Grube bestiegen drei junge Männer, die auf dem Campingplatz ihren Urlaub verbrachten, ihr kleines Ruderboot. Obwohl ihnen von mehreren Einheimischen geraten wurde, bei diesem Wetter nicht hinauszufahren, ließen sie sich nicht belehren. Mit einem Autoreifen als Rettungsring dabei, meinten sie, daß ihnen nichts passieren könnte. Obwohl zwei von ihnen Nichtschwimmer waren, schlugen sie alle Warnungen in den Wind und ruderten hinaus auf die Ostsee."

Das war am späten Nachmittag. Das Wetter wurde immer schlechter. Einige Leute beobachteten vom Strand aus das kleine Boot draußen auf der aufgerauhten See. Ablandiger Wind mit Stärke fünf bis sechs trieb das Boot immer weiter ab, bis nichts mehr zu entdecken war.

„Nun wurde Alarm geschlagen. Der Seenotrettungskreuzer ‚Hamburg' aus Burgstaaken und das Rettungsboot ‚H.H. Bunje' aus Grömitz liefen aus. Ein Schnellboot der Bundesmarine, das im Fehmarn-Sund operierte, stellte sich für die Suche zur Verfügung. Aus Heiligenhafen liefen der Zollkreuzer ‚Faldern' und der Wasserschutzpolizei-Kreuzer ‚Jupiter' aus". Die Nacht brach herein; die Suchaktion wurde fortgesetzt.

Dann wurde bekannt, daß sich der einzige Schwimmer gerettet hatte, die beiden anderen, berichtete er, hätten sich an dem Autoreifen festgeklammert. Darauf bat die DGzRS um Unterstützung eines SAR-Hubschraubers. Um 4.00 Uhr startete die Maschine in Kiel-Holtenau. Bei Windstärke fünf bis sechs, rauher See und durch Regenschauer eingeschränkten Sichtverhältnissen kämmten die Seenotflieger Streifen für Streifen ab. Bis 7.00 Uhr würde der Treibstoff (1000 Liter für dreieinhalb Stunden Flug) reichen. Als sie schon den Rückflug hätten antreten müssen, gab der Pilot noch einige Minuten zu.

Da entdeckte der Copilot den Mann. Er wurde von einem Autoreifen über Wasser gehalten. Einen Augenblick später wurde die Rettungsschlinge abgefiert. Der Mann greift danach. Dann sagt der Bordmechaniker: „Der Mann ist fix und fertig. Er schafft es nie, sich die Rettungsschlinge unter die Schultern zu streifen. Wir müssen es so versuchen. Ich ziehe an. Mann ist aus aus dem Wasser und kommt nach oben."

Es klappte. Beide Handgelenke wie Haken in die Rettungsschlinge gehängt, wurde der Mann nach oben gewinscht. Leise erzählte er, daß sein Freund keine Kraft mehr gehabt habe. Er sei ertrunken. „Mit Höchstgeschwindigkeit nahm der Hubschrauber Kurs auf Fehmarn. Das Krankenhaus in Burg war bereits über Funk verständigt, die Behandlung gegen Unterkühlung vorbereitet. Kurz nach 7.00 Uhr landete der SAR-Hubschrauber in Burg auf Fehmarn.

„Sea-King" – der Seekönig

Daß die SAR-Leitstelle mit den besten elektronischen Hilfsmitteln ausgestattet ist, versteht sich von selbst. Dazu kommt der Hubschrauber „Sea-King" Mk 41. Von ihnen gibt es in der Bundesrepublik zwanzig. Drei davon stehen in ständiger Bereitschaft für den SAR-Dienst in Westerland, Borkum und Kiel. Der „Sea-King" ist wohl der zur Zeit beste Hubschrauber für die Aufgabe als Luft- und Seenotretter. Er hat eine Tragfähigkeit von 18 Personen, je nachdem, wie viele liegend transportiert werden müssen. Mit zwei Triebwerken wird der Rotor angetrieben. Der Rumpf ist amphibisch, so daß er notfalls wassern kann, nicht jedoch, um zu retten. Der Seefernaufklärer Bréguét Atlantic (vgl. Heft 1/1976, S. 6: Elektronik ist bei der Marine unentbehrlich), der große Seegebiete absuchen kann und mit abwerfbaren Rettungsmitteln ausgerüstet ist, kann im SAR-Fall eingesetzt werden. Hinzu kommen die sogenannten Rettungsmittel 2. Grades, das sind vor allem im Seenotfall die Boote und Schiffe der Marine.

Hin und wieder gibt es Fälle von Seenot, in denen die Rettungsmänner der DGzRS mit ihren Booten und Schiffen wegen schwerer See nicht an den Notfallort herankommen können. Auch beim Absuchen der See nach Schiffbrüchigen kann der bei der SAR eingesetzte Hubschrauber vom Typ „Sea-King" mitunter bessere Hilfe leisten. Er kann auch einen Mann mit der Winde abseilen und verletzte Personen auf diese Weise an Bord nehmen. Der neue große Typ der Seenotkreuzer der DGzRS ist durch das sogenannte Hubschrauberarbeitsdeck eigens für diese Zusammenarbeit vorgesehen: Menschen, die vom Kreuzer aufgenommen wurden, werden vom Hubschrauber übernommen und auf schnellstem Weg ins Krankenhaus geflogen.

Die Hubschrauber haben gute elektronische Hilfen an Bord, wie Dopp-

Bild 6. Der SAR-Hubschrauber vom Typ Seaking. In der schwarzen Kuppel in Rumpfmitte ist das Bord-Radar untergebracht

ler-Radar zur Navigation. Ferner verfügen sie über ein automatisches Anflug- und Haltesystem. Dadurch ist der Anflug bei schlechtestem Wetter und in der Nacht ohne Sicht möglich. Das Schiff, von dem jemand abgeborgen werden soll, wird dazu mit Radar angeflogen. Der Radar-Operator hat ein bestimmtes Overlay, das er auf den Schirm auflegt, und die Maschine muß dann auf einen dieser Strahlen aufgebracht werden. Bei einem bestimmten Zeichen wird im Cockpit ein Knopf gedrückt und damit die Automatik eingeschaltet, die die Steuerung des Hubschraubers übernimmt. Wenn das System richtig eingespeist ist, bedeutet das: Die Maschine geht aus ihrer Reisegeschwindigkeit automatisch mit der Fahrt zurück und in den Sinkflug über. Der Hubschrauber bleibt in 40 Fuß Höhe (= 12 m) „stehen", so daß das vorher geortete Objekt 50 m rechts voraus liegt.

Dieses System wird auch angewendet, wenn man einen einzelnen Schiffbrüchigen anfliegen will, den man

nicht orten und leicht wieder verlieren könnte. Wenn er im Vorbeifliegen gesichtet wurde, ist es schwierig, ihn im Drehen wiederzufinden. Deshalb wird im Vorbeifliegen sofort die Position markiert. Der Operator macht seinen „Punkt" auf dem Radar; der Pilot fliegt seinen Kreis, drückt auf den Knopf, und die Maschine steht genau über dem Schwimmer. Das gleiche gilt für das anschließende Starten. Da genügt wieder ein Knopfdruck – der Hubschrauber nimmt selbsttätig Fahrt auf und zieht in die Höhe.

Das Notfunkgerät MR 506

Zur Rettung von Menschenleben ist das Notfunkgerät MR 506 seit nahezu acht Jahren bei der Bundeswehr eingeführt und hat sich in diesem Zeitraum gut bewährt. Die Entwicklung wurde von Becker Flugfunkwerk GmbH im Auftrag des Bundesamtes für Wehrtechnik und Beschaffung durchgeführt und geht auf das Jahr 1967 zurück. Dennoch ist das Gerät heute noch nicht

Bild 7. Lebensrettend kann der Notsender für die Piloten unserer fliegenden Verbände werden, wenn sie im Notfall einmal „aussteigen" müssen

technisch überholt und wird von Becker laufend auch für den Bedarf europäischer Nachbarländer gefertigt.

Das Gerät arbeitet auf der militärischen Notfrequenz 243,0 MHz und ist aufgrund seiner geringen Abmessungen (155 x 88 x 39 mm) äußerst handlich. Ein Betriebsartenschalter ermöglicht die Unterbrechung des Notsignals und die Aufnahme eines Wechselsprechverkehrs.

Beim Einsatz in Jetflugzeugen erfolgt die Inbetriebnahme im Emergency-Fall vollautomatisch bei der Sitz-Mann-Trennung, so daß bereits während der Sinkphase am Fallschirm die Peilung des Notsenders möglich ist.

Das Notfunkgerät sowie die zugehörige Antenne ist bei diesem Einsatzfall in einer Schwimmweste untergebracht. Landet die in Not geratene Person auf der Wasseroberfläche, so wird durch den Wasserkontakt über eine mechanische Auslösung eine CO_2-Patrone angestochen, die den Schwimmkörper der Weste aufbläst und mit diesem Vorgang

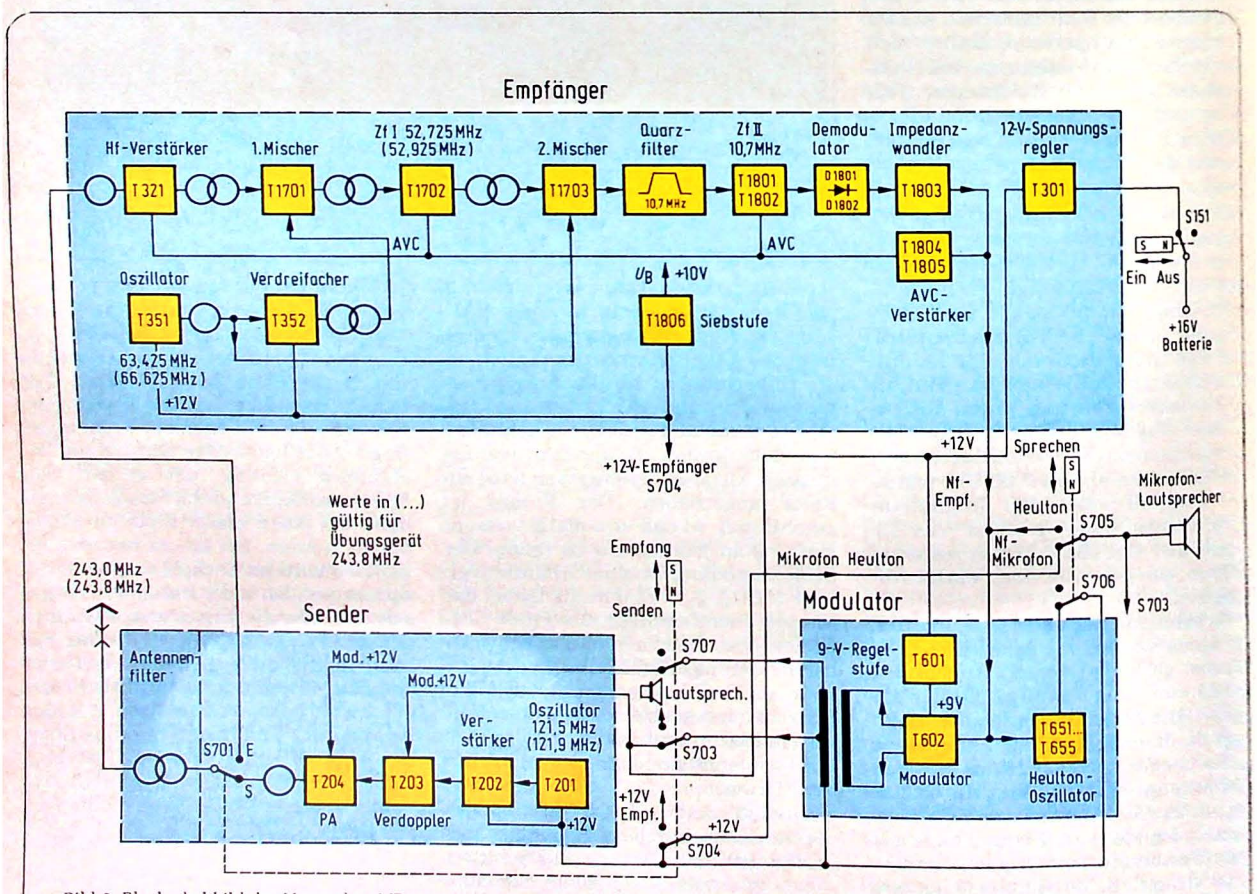


Bild 8. Blockschaltbild des Notsenders MR 506. Er sendet auf der militärischen Notfrequenz 243,0 MHz automatisch Peilsignale

den flexiblen Antennenstab in seine Betriebslage bringt. Das Notfunkgerät kann nun aus seiner Packtasche genommen und auf den Schwimmkörper aufgesteckt werden. Ein über das Lautsprechermikrofon abgestrahlter Mithörton gibt über die Funktionstüchtigkeit Aufschluß.

Wenn sich der Notfall über Land ereignet und die Schwimmweste nicht gebraucht wird, kann das Gerät wie in *Bild 7* dargestellt mit einer aufklappbaren Geräteantenne betrieben werden.

Das Notfunkgerät MR 506 hat bei einer Sendeleistung von 100 mW eine Betriebszeit von 24 h bei 0° C Umgebungstemperatur. Die Notsignale werden von Überwachungsstationen empfangen und die Rettungsaktion von den SAR-Einheiten (Search and Rescue) durchgeführt.

Das Zielfluggerät ZG 3 M

Die Luftfahrzeuge der SAR-Einheiten sind zur Ortung von Unfallstellen, die durch einen Notsender markiert sind, mit dem ebenfalls von Becker Flugfunk stammenden Zielfluggerät ZG 3 M ausgerüstet. *Bild 9* zeigt die einzelnen Komponenten, aus denen das Gerät besteht. Die beiden Empfangsantennen werden mit einem aus dem Empfänger kommenden Impuls wechselweise auf den Empfänger-Eingang geschaltet, die unterschiedliche Phasenlage des ankommenden Notsignals verglichen, ausgewertet und an einem Indikator zur Anzeige gebracht.

Der Empfänger hat eine Empfindlichkeit von $< 1\ \mu V$ bei 10 dB (S + N)/N und ermöglicht es, das Notfunkgerät MR 506 bei 3000 m Flughöhe auf eine Entfernung von > 200 km anzupeilen.

Notsignale aus der Mülltonne

Ein Fall, der unter Eingeweihten viel belächelt wurde, ereignete sich in der Einführungsphase des Notsenders, etwa im Jahre 1970. Ein Starfighter hatte beim Anflug des Heimathorstes

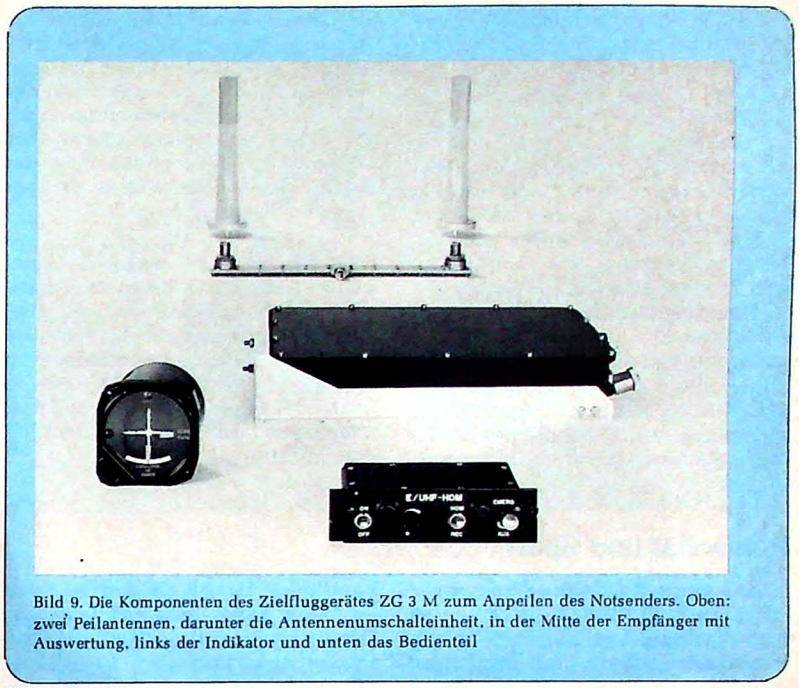


Bild 9. Die Komponenten des Zielfluggerätes ZG 3 M zum Anpeilen des Notsenders. Oben: zwei Peilantennen, darunter die Antennenumschalteinheit, in der Mitte der Empfänger mit Auswertung, links der Indikator und unten das Bedienteil

Schwierigkeiten mit dem Fahrwerk. Nach einigen Platzrunden wurde ein Schaumteppich gespritzt und die Notlandung freigegeben. Die Landung glückte, aber trotz Bremsfallschirm schoß das Flugzeug über die Landebahn hinaus und wurde recht unsanft abgebremst. Den herbeieilenden Sanitätern klagte der Pilot über starke Rückenschmerzen. Da die Gefahr einer Rückgratverletzung bestand, wurde er fest auf dem Schleudersitz bandagiert und mitsamt dem Sitz ins Krankenhaus transportiert. Dort schnitt man den Piloten aus den Bandagen und seiner Ausrüstung heraus, um ihn vom Notarzt untersuchen zu lassen. Bandagen und Ausrüstung landeten in einer Plastikmülltonne. Da der Notsender bei der Bergungsaktion, beim Ausbau des Schleudersitzes, aktiviert worden war, kreiste nach kurzer Zeit über dem Krankenhaus ein SAR-Hubschrauber...

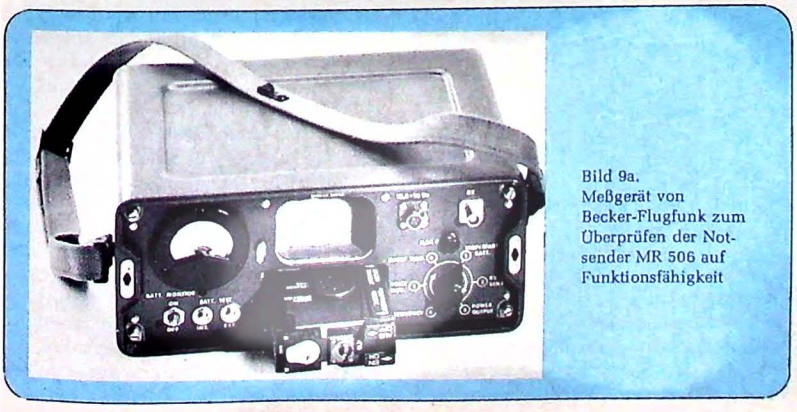


Bild 9a. Meßgerät von Becker-Flugfunk zum Überprüfen der Notsender MR 506 auf Funktionsfähigkeit

SAR-Leitstelle Goch

Der SAR-Hilfsdienst beschränkt sich natürlich nicht nur auf die Küstengebiete der deutschen Ost- und Nordsee. Die Verantwortlichkeit über die Landgebiete (außer Schleswig-Holstein und Hamburg) liegt bei der SAR-Leitstelle in Goch (nördlich Krefeld, nahe der niederländischen Grenze). Der SAR-Dienst wurde dem Hubschraubertransportgeschwader 64 zugewiesen, dessen Staffeln in Landsberg und Ahlhorn stationiert sind. Das HTG 64 delegiert Maschinen und Besatzungen an die SAR-Kommandos in Ahlhorn, Bremgarten, Faßberg, Hopsten, Jever, Landsberg, Neuburg, Nörvenich und Pfersfeld. Für eine großflächige Suche steht zusätzlich in Hon eine Transall C 160 in Bereitschaft. Nach Verlegung einer Radarkontroll-Einheit zu Eurokontroll nach Maastricht findet die SAR-Leitstelle jetzt in Goch (früher in Porz-Wahn) ideale Bedingungen vor, da auch eine direkte Zusammenarbeit mit der UHF-Peilauswertezentrale der Luftwaffe möglich ist. Das Zusammenwirken der beiden Einrichtungen dient nicht nur zur schnellen Standortbestimmung von in Not befindlichen Flugzeugen, sondern über die Funkgeräte des Peilnetzes auch zur Nachrich-

tenübermittlung bei niedriger Flughöhe zwischen den SAR-Suchflugzeugen und der Leitstelle.

Sowohl in Goch als auch in Glücksburg überwiegen die Einsätze im Rahmen der dringenden Nothilfe mit 80 % und darüber – glücklicherweise, denn Luftnotlagen im zivilen und militärischen Flugverkehr, wofür die SAR ja eigentlich geschaffen wurde, sind außerordentlich selten. Meist sind es Notfälle im zivilen Bereich, wie Seenotfälle, Krankentransporte, Katastrophenhilfe, Amtshilfe usw., bei denen SAR-Hubschrauber zu Hilfe gerufen werden.

Zum Beispiel konnten 1975 durch den Einsatz von vier Rettungshubschraubern der Luftwaffe bei einem Busunglück auf der Autobahn bei Sieg-

burg 40 schwerverletzten englischen Urlaubern schnelle Hilfe geleistet werden. Die Hubschrauber flogen in kürzester Zeit Ärzte aus Sanitätsstaffeln der Bundeswehr zur Erstversorgung an die Unfallstelle und transportierten die Verletzten anschließend zusammen mit anderen Rettungsdiensten in die umliegenden Krankenhäuser.

Auch beim Heimtransport Verletzter aus dem Ausland in deutsche Spezialkliniken leistet die SAR wertvolle Hilfe durch unbürokratisches Besorgen von Lande- oder Überfluggenehmigungen und Informationen über Flugpätze im Ausland für das zivile Lufttransportunternehmen, das den Rücktransport durchführt.

Humanität und Sport

Die „Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft e. V. (DLRG)" ist mit rund 500 000 Mitgliedern die größte freiwillige Wasserwacht der Welt. Ihre beiden zentralen Leistungsaspekte: Humanität und Sport. Weil Menschen nicht nur bei

Bild 10. Emblem der DLRG

Naturkatastrophen oder anderen unvermeidbaren Unfällen ertrinken, sondern immer wieder auch im Urlaub und beim Wochenendsport, kommt es der Gesellschaft nicht nur auf das eigentliche Retten an. Aktivität jedes Einzelnen wird großgeschrieben: „Das sicherste Mittel gegen den Ertrinkungstod ist das Schwimmenkönnen", sagt man bei der DLRG. Es müsse zum Grundbestand des Könnens gehören, wie Lesen, Schreiben und Rechnen. Dazu kommt dann die Fähigkeit, andere durch Rettungsschwimmen vor dem Ertrinken bewahren und sie rechtzeitig und richtig behandeln zu können.

Das Unglück von Binz

Schon 1886 hatte sich in Berlin der „Deutsche Schwimm-Verband" (DSV) konstituiert. Damals gab es in den Schulen noch kaum Schwimmunterricht. Den übernahmen dann zuerst die deutschen Schwimmvereine, ebenso wie die Ausbildung der ersten Rettungsschwimmer. Aber an jenem 28. Juli 1912 war es nur ein Mann gewesen, der unter Einsatz seines Lebens allein zwölf Menschen gerettet hatte.

Es war am Ende eines sonnigen Sonntags am Seesteg von Binz auf Rügen. Drohende Gewitterwolken standen am Himmel. Die See zeigte hohe Dünung. Hunderte von Ausflüglern und Badegästen drängten sich auf der Seebrücke, um die ankommenden Kreuzer der Kaiserlichen Marine zu sehen oder den um 19 Uhr nach Greifswald abfahrenden Bäderdampfer zu benutzen. Hierzu der Augenzeugenbericht einer geretteten Frau: „Plötzlich ein berstendes Krachen – und gleich darauf ein vielhundertstimmiges, schrilles, gellendes Aufschreien: Die Anlegestelle am Brükenkopf stürzte trichterförmig in sich zusammen, und wir versanken in der Tiefe. Auf der Brücke und dem Schiff standen die Menschen und starrten hilflos und tatenlos auf die verzweifelt mit dem Ertrinkungstode Kämpfenden. Endlich warfen einige beherzte Männer in das grausige Menschenknäuel die wenigen Rettungsringe oder suchten mit Bootshaken die im Wasser Liegenden ungeschickt herauszufischen. So entstanden noch schwere Verletzungen."

Schließlich heulten auf den Kriegsschiffen die Sirenen „Mann über Bord!" Und nur den Matrosen war es zu danken, daß von den etwa 100 Menschen „nur" 17 ertranken. Die Augenzeugin vermerkt weiter: „Allgemein wurde es als beschämend empfunden, daß von den unzähligen Menschen auf der Brücke und auf dem Bäderschiff kaum jemand bereit oder fähig war, zu retten oder ‚Erste Hilfe' zu leisten und Wiederbelebungsversuche zu machen."

Gründung in Leipzig

Diese Katastrophe von Binz war dann letztendlich der Anlaß zur Gründung der DLRG im Jahre 1913 in Leipzig. Seitdem haben ihre Lehrer über 25 Millionen Menschen das Schwimmen beigebracht, haben ihre Schwimmer über 100 000 Menschen vor dem Ertrinken gerettet, sind 3,5 Millionen Rettungsschwimmer ausgebildet worden. Freiwillig, ohne Zwang und staatlichen Auftrag.

Heute hat die DLRG mit zentraler Geschäftsstelle in Essen 14 Landesverbände. Sie ist Mitglied der internationalen FIS (Fédération Internationale de Sauvetage). Die DLRG unterhält vom „Damp 2000" an der Ostsee bis zum Starnberger See, vom Rhein bis zum Wannsee 1339 Rettungswachtstationen. Sie hat Motorboote, Fahrzeuge, Wiederbelebungs- und Tauchgeräte. Sie erteilt Schwimm-, Tauch- und Bootsunterricht und betreibt in Berlin eine eigene wissenschaftliche Forschungsstätte für das Gebiet der Wasserrettung.

Die DLRG besitzt noch kein eigenes Funknetz. In den einzelnen Ländern unterschiedlich, arbeitet sie aber eng mit den Rettungsdiensten zusammen. In einigen Fällen haben sie sich des ÖbL bedient, was aber eine Kostenfrage ist. Andere Landesverbände glauben, daß sie mit Funkgeräten im 27-MHz-Bereich für ihre Rettungstätigkeit auskommen können. Davor muß aber aus den schlechten Erfahrungen, die wir allerorten hörten, gewarnt werden. Sogar im Norden stören nicht nur spielende Kinder, sondern auch überstarke Stationen aus Italien den 11-m-Funk.

In Bayern ist gerade die Berechtigung erteilt worden, am BOS-Verkehr teilzunehmen. Die DLRG erhält die Frequenz 168,71 MHz. Hier arbeitet sie sehr eng mit der Wasserwacht des BRK zusammen. Die Wasserwachtstationen sind über Funk und Telefon mit den örtlichen Landrettungswachen und Leitstellen verbunden. Allgemein wird der Ausbau der Nachrichtenwege bei der DLRG als Schwerpunktprogramm betrieben.

Rettungswesen ist Ländersache

In der Bundesrepublik gibt es den Katastrophenschutz des Innenministeriums. Sonst aber ist das Rettungswesen Ländersache. Mit den verschiedenen Trägerorganisationen, mit Polizei und Feuerwehr wird es nicht einheitlich gehandhabt und auch mehr oder weniger gut finanziell bedacht. Zum Teil entwickelte es sich entsprechend den Gegebenheiten nach dem Krieg. In der amerikanischen Zone z. B. wurde das Deutsche Rote Kreuz mit dem Wiederaufbau, von den Briten wurde die Feuerwehr mit der Koordinierung betraut. Und im allgemeinen blieb das so bis heute.

Bild 11. Die größte computergesteuerte Feuerwehr-Einsatzzentrale Europas in Hamburg

Feuerwehr mit Einsatz-Computer

Im vergangenen Jahr hat Hamburg die größte Feuerwehr-Einsatzzentrale Europas in Betrieb genommen. Hier werden alle denkbaren elektronischen Mittel einschließlich Computer genutzt. Nicht länger als 30 s dauert es, bis der Einsatzleitrechner nach einem telefonischen Notruf eine der 18 Feuerwehren, zwölf Außenstellen oder die entsprechende Rettungswache ausgesucht und die Meldung weitergegeben hat. Abgewickelt wird der Rettungsdienst dann ebenfalls mit Computerunterstützung im engen Kontakt mit den Hilfsorganisationen und dem Krankenhaus-Bettennachweis der Gesundheitsbehörde.

BRK mit Spezialstatus

Anders hingegen gestaltete sich das Rettungswesen in Bayern. Das Rote Kreuz heißt dort „Bayerisches Rotes Kreuz" und hat den Spezialstatus einer Anstalt des öffentlichen Rechts. Dann konstituierte sich unter Kuratoriumsvorsitz von Ministerpräsident Goppel die Bürgerinitiative „Rettungsdienst Bayern". Bayern war das erste Land, in dem der Rundfunk ein ganzes Programm für den Verkehrsfunk frei machte. In Bayern ist seit dem 1.1.1974 das „Bayerische Gesetz über den Rettungsdienst" in Kraft. Es war damit das erste Land der Bundesrepublik, das dem Rettungsdienst eine gesetzliche Grundlage gegeben hat.

Das alles ist sicher kein Zufall: Bayern ist nicht nur flächenmäßig das größte Bundesland, es ist auch das größte Durchreiseland. Von den Urlaubswellen mehr und mehr überrollt, wurden hier die Engpässe zuerst sichtbar, wurde die Notwendigkeit einer Reform des Rettungsdienstes geradezu unerläßlich.

Durch das Rettungsdienstgesetz wurden Landkreise und kreisfreie Gemeinden verpflichtet, Rettungszweckverbände zu gründen. Diese übertrugen die Durchführung des Rettungsdienstes dann dem BRK mit Berg- und Wasserwacht (zu 90 %), dem Arbeiter-Samariter-Bund, dem Malteser-Hilfsdienst, der Johanniter-Unfallhilfe, der DLRG und gegebenenfalls anderen Hilfsorganisationen, „soweit diese dazu bereit und in der Lage sind".

Rettungsleitstellen in jedem Bereich

Nach Artikel 4 des Gesetzes müssen in jedem Dienstbereich eine Rettungsleitstelle und die notwendigen Rettungswachen mit Krankenkraftwagen und, wo erforderlich, auch mit Sonderfahrzeugen vorhanden sein.

Die Rettungsleitstellen lenken alle Einsätze des Rettungsdienstes in ihrem Bereich. Sie führen einen Krankenbettennachweis und müssen ständig besetzt sein. Die Rettungswachen sind nach Zahl und Standort nach dem Gesetz so zu wählen, „daß im gesamten Rettungsdienstbereich ein ausreichender Rettungsdienst sichergestellt ist. Zum vorübergehenden Einsatz können vor allem an Verkehrsschwerpunkten

Notruf auf 70 cm

Eine Privatinitiative gegen den Tod auf unseren Straßen oder für schnellere Hilfe durch private Funkgeräte entwickelte Henning Kriebel, der Chefredakteur unserer Schwesterzeitschrift ELO, zusammen mit einigen Freunden. Er gründete schon vor einigen Jahren in München den Allgemeinen Rettungs-Verband, der sich die private Hilfe auf den Straßen und Erste-Hilfe-Leistungen zum Ziel gesetzt hat. Begonnen hat man mit 11-m-Geräten, aber bald stellte sich das Desaster in diesem Bereich heraus. Henning Kriebel fand sich nicht damit ab und bohrte so lange an geeigneter Stelle, bis die Bundespost eine bundeseinheitliche Notfrequenz im 70-cm-Band freigab. Heute ist der Allgemeine Rettungsverband mit seinen Bezirksverbänden über die ganze Bundesrepublik verteilt. Er hat etwa 2500 Mitglieder und betreibt ungefähr 15 Feststationen. Diese müssen Tag und Nacht besetzt sein, damit sie Hilfeersuchen an Polizei, Feuerwehr und Rotes Kreuz weiterleiten können.

In der Regel werden dafür hochgelegene Standorte gewählt, wie z. B. in München das BMW-Hochhaus. Die Zentrale hat die Werkfeuerwehr übernommen. Die Betriebsart auf dieser Frequenz ist Wechselsprechen auf zwei Frequenzen. Also ist strenge Funkdisziplin Bedingung, und keinerlei Privatgespräche sind möglich, da sich die Fahrzeugstationen nicht gegenseitig hören können. Dies ist also nur ein Funkbetrieb für wirklich ernsthafte Helfer, die ja für das Fahrzeuggerät weit über 1000 DM investieren müssen.

und bei Großveranstaltungen mobile Rettungswachen eingerichtet werden."

Diese Aufgaben stellen an die Hilfsorganisationen größte Anforderungen. Aber auch der Staat hilft. Er sichert die Reform finanziell ab. Einmal mit einer Starthilfe für die ersten Jahre von 25 Millionen DM für Rettungswagen, Notrufsystem und Leitstellenausbau. Zum anderen mit der Verpflichtung, dafür zu sorgen, daß die Entgelte zwischen Hilfsorganisationen und Versicherungsträgern möglichst kostendeckend vereinbart werden.

Zu 80 % funkmäßig abgedeckt

Das Nachrichtenwesen beginnt schon bei Krankentransport- und Rettungswagen, wo für jeden ein Vielkanal-Funkgerät (BOS-Spezifikation) angestrebt wird. Im ganzen Land Bayern wird es nach Abschluß der Arbeiten 26 Rettungsbereiche mit je einer Leitstelle geben. Der Aufbau soll Ende 1980 abgeschlossen sein. Das räumliche Gebiet einer Leitstelle kann unterschiedlich groß sein; meist wird es drei bis vier Landkreise und kreisfreie Gemeinden umfassen. Diese Gebiete können von einem Funkverkehrskreis abgedeckt werden. Dazu gehört auch die Einrichtung von 3...4 Relaisstellen, je nach Größe und Geländebeschaffenheit. Rund 80 % des Einsatzgebietes können funkmäßig betreut werden; Funkschatten sind allerdings nie zu vermeiden.

Technik der Rettungsleitstellen

Sie basiert in erster Linie auf der Fernsprechtechnik. Zu jeder Leitstelle gehören eine Anzahl von Rettungswachen mit einer Reihe von Fahrzeugen, wie Krankentransportwagen, Rettungswagen, Notarztwagen. Personal der Hilfsorganisationen, Ärzte der Krankenhäuser und Fahrzeuge werden von der Leitstelle zentral eingesetzt. Die Rettungswachen haben zur Übermittlung der Hilfeersuchen Nebenstellenanlagen mit direkter Leitung zur Leitstelle sowie auch zur Polizei, zu Krankenhäusern usw. Dadurch bekommt die Leitstelle einen besseren Überblick über die Verfügbarkeit der Einsatzmittel: Ein Rettungswagen vom nächsten Ort kann u. U. schneller beim Notfall sein, oder ein normaler Krankentransport wird wegen eines Notfalls zurückgestellt.

Bergwacht und Wasserwacht werden ebenfalls von den Leitstellen betreut. Sie können direkten Funkkontakt mit ihnen aufnehmen. Jede Rettungswache soll aber trotz direkter Fernsprechverbindung zur Leitstelle noch ein Funkgerät erhalten, so daß im Notfall immer eine Verbindung besteht.

Das BRK verwendet grundsätzlich, wie uns Herr Schmidthuber vom BRK-Fernmeldewesen sagte, nur Funkgeräte für Sicherheitsbehörden. Jeder Rettungswagen z. B. kann dadurch theoretisch über Funk mit Polizei und Feuerwehren des gesamten Bundesgebietes in Verbindung treten. Für den Ausbau der Funkkreise hat das BRK derzeit 22 Kanalpaare von der Bundespost zugeteilt bekommen. Damit sei man allerdings noch nicht ganz zufrieden, „aber die Frequenznot ist ja allgemein bekannt".

In allen Leitstellen werden schon jetzt die ankommenden Meldungen und Notrufe automatisch auf Tonband aufgezeichnet. Dadurch hat man bei Reklamationen eine Kontrolle; bei unklaren und unvollständigen Angaben können die Bänder nochmals abgehört werden. In größeren Leitstellen wird automatisch auch die Uhrzeit mitaufgezeichnet.

Das Tagebuch der Leitstelle mit dem Wer? ,Wieso? und Wohin? mußte bisher handschriftlich festgehalten werden. Bei z. Z. rund 450 Personen, die täglich allein vom BRK in Münchner Kliniken transportiert werden, wird das jedoch immer schwerer möglich. In Zukunft wird auch hier die Elektronik helfend eingreifen.

2 Millionen für neue Leitstelle

Für die neue Münchner Rettungsleitstelle, die im Herbst 1978 fertig sein soll, betragen allein die Technik-Kosten zwei Millionen DM. Statt für vier Arbeitsplätze, wie das sonst die Regel ist, wird die Münchner Zentralstelle für zehn bis elf Arbeitsplätze ausgelegt. Davon werden drei Funk- und sechs Telefonplätze sein. EDV-Systeme kommen im großen Maße zum Einsatz:

Für die Steuerung des Rettungsdienstes bei Notfällen und Katastrophen werden alle Lage-, Wege- und Straßenpläne mit Not- und Fluchtwegen bzw. zentralen Versorgungswegen auf Datenträgern gespeichert. Sie können über Grafikbildschirme abgerufen werden. Auch die Steuerung der Bettenverteilungszentrale wird über EDV erfolgen. Die Verteilung erfolgt im Notfall nach einem Prioritätenschlüssel; anderenfalls können die Disponenten Wünsche des Patienten berücksichtigen. Die Daten nach Verbleib der Patienten verlangt zu 20 % die Polizei. In 10 % bitten Krankenhäuser darum und in 70 % Privatpersonen. Zu dem elektronischen Tagebuch soll dann noch eine Patienten-Auskunftsdatei für sämtliche Münchner Krankenhäuser kommen sowie ein Informations- und Dispositionssystem für den Bluttransfusionsdienst und die Lagerhaltung in drei Blutbankdepots.

(Schluß folgt)

Bild 12. Die Rettungsleitstellen werden in ähnlicher Technik wie hier die der Feuerwehr in Augsburg mit vier Arbeitsplätzen eingerichtet. Zwei davon dienen zum Abfragen der Notrufe, die über Telefon kommen, und einer zum Verbinden der Funkverkehrskreise untereinander bzw. mit Drahtgesprächen. Ferner ist eine Gesprächsaufzeichnunganlage eingebaut

Ing. (grad.)
Björn Schwarz

Das Großbauvorhaben der Degewo „Autobahnüberquerung Schlangenbader Straße" in Berlin-Wilmersdorf wird für die Bewohner in der Umgebung eine Verschlechterung des Fernseh- und UKW-Tonrundfunkempfangs mit sich bringen. Deshalb wird im Auftrag der Deutschen Bundespost aufgrund vertraglicher Vereinbarung und mit Kostenbeteiligung der Degewo eine Kabelfernsehanlage errichtet, die einen guten Empfang sicherstellen soll, wo eine Beeinträchtigung des Rundfunk- und Fernsehempfangs durch Abschattung auftritt. Der Senat von Berlin hat beschlossen, sich mit dieser Kabelfernsehanlage für die Durchführung eines Pilotprojektes in Berlin zu bewerben und das vorgesehene Modell für die bevorstehenden Beratungen mit den anderen Ländern und der Bundesregierung anzumelden.

Kabelfernsehanlage in Berlin-Wilmersdorf

Nach der Errichtung der ersten und bisher größten Kabelfernseh-Versuchsanlage der Deutschen Bundespost in Nürnberg erhielt die Firma Tekade einen weiteren Auftrag zum Aufbau eines Kabelfernseh-Verteilsystems in Berlin. Das System dient vorerst der Versorgung von ca. 8000 Einwohnern in Berlin-Wilmersdorf mit Rundfunk- und Fernsehprogrammen, deren Empfang durch das Pilot-Projekt „Autobahnüberbauung" mit seinen Ausmaßen von 500 m Länge und bis zu 50 m Höhe stark beeinträchtigt wird. Mit der Kabelfernsehanlage (KTV-Anlage) werden die durch das Großbauvorhaben entstehenden Störungen, wie Reflexionen und Abschattungen, beseitigt.

Die Kabelfernsehanlage ist im Dezember 1977 in Betrieb genommen worden und versorgt ein Gebiet von etwa 400 000 m² mit ca. 3200 Wohnungen. Die Gesamtkosten der Anlage betragen rd. 1,2 Millionen DM.

Im Endausbau könnten an die bereits geplanten Erweiterungen des Verteilnetzes mehr als 120 000 Wohnungen angeschlossen werden. Die Kabelfernsehanlage könnte dann die Versorgung eines Gebietes mit einem Durchmesser von 10 km ermöglichen; das entspricht einem Wohngebiet mit einer Fläche von fast 80 km².

Die an die Anlage angeschlossenen Teilnehmer werden neben dem Vorteil einer besseren Empfangsqualität auch aus einer großen Programmpalette auswählen können. Es werden 14 Rundfunkprogramme in Stereoqualität und 6 Fernsehprogramme in unveränderter Norm (PAL, SECAM, NTSC) im Übertragungsbereich von 40 bis 300 MHz angeboten (*Tabelle*).

Bei Bedarf ist eine spätere Übertragung weiterer Fernsehprogramme in Sonderkanälen von 112 bis 174 MHz und von 230 bis 300 MHz technisch möglich. Diese Programme können jedoch nur dann empfangen werden, wenn nach dem Übergabepunkt

a) gemeinsame Rückumsetzer (Frequenzumsetzung der Sonderkanäle in UHF-Fernsehkanäle) verwendet werden und das Verteilnetz UHF-tauglich ist oder

b) ein Rückumsetzer direkt am Fernsehempfänger eingesetzt wird oder

c) ein besonderer Tuner im Fernsehempfänger verwendet wird.

Nach umfassenden Untersuchungen wurde das Postamt 33 am Elsterplatz in Berlin-Schmargendorf als günstigster Standort für den 10 m hohen Antennenmast (*Bild 1*) und die Kopfstation (Kabelfernseh-Empfangsstelle) ausgewählt.

Die Kopfstation (*Bild 2*) befindet sich im obersten Stockwerk des Postamtes 33, wodurch der bestmögliche Empfang der ausgestrahlten Programme gewährleistet wird. Nach Frequenzumsetzung der Fernsehprogramme (siehe Tabelle) werden diese zusammen mit den Rundfunkprogrammen in das Verteilnetz und von dort durch Übergabepunkte in

Tabelle des Programmangebotes der Kabelfernsehanlage

	Programm	Sende-Anstalt	Kanal *	Frequenz
UKW-Tonrund-	SFB1	Sender Freies Berlin	6	88,75
funkprogramme	SFB2	Sender Freies Berlin	18	92,4
87,5 bis 108 MHz	SFB3	Sender Freies Berlin	31	96,3
(Bereich II)	SFB4	Sender Freies Berlin	37	98,2
	RIAS1	Rundfunk im amerik. Sektor	9	89,6
	RIAS2	Rundfunk im amerik. Sektor	24	94,3
	AFN	American Forces Network	3	87,85
	BBC	British Broadcasting Corp.	11	90,2
	BFBS	British Forces Broadc. System	39	98,75
	FFB	Forces Françaises de Berlin	22	93,6
	BRF	Berliner Rundfunk	15	91,4
	RDDR1	Radio DDR	29	95,8
	RDDR2	Radio DDR	42	99,7
	STDDR	Stimme der DDR	35	97,6
Fernseh-	1. Progr.	Sender Freies Berlin (ARD)	10(7)	210,25
programme	2. Progr.	Zweites Deutsches Fernsehen	8(33)	196,25
47 bis 68 MHz	3. Progr.	Sender Freies Berlin (ARD)	6(39)	182,25
(Bereich I) und)	DFF1	Deutscher Fernsehfunk, DDR	12(5)	224,25
174 bis 230 MHz	DFF2	Deutscher Fernsehfunk, DDR	2(27)	48,25
(Bereich III)	AFN-TV	American Forces Network-Television	4(29)	62,25

* ( ) vor Frequenzumsetzung

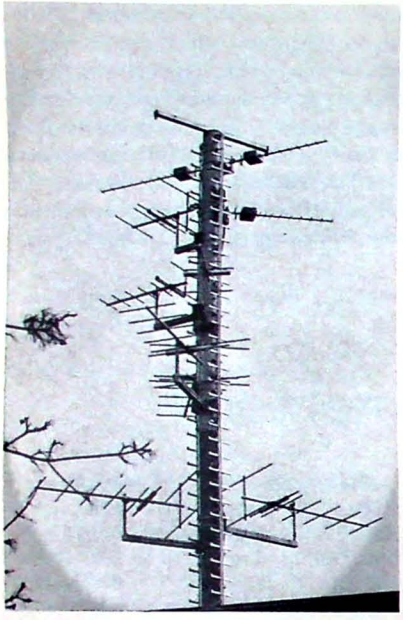


Bild 1. Der 10 m hohe Mast auf dem Dach des Postamtes 33

die Hausverteilanlagen eingespeist. Der Übergabepunkt ist die technische, betriebliche und eigentumsmäßige Trennstelle zwischen der Kabelfernsehanlage und der Hausverteilanlage. Es muß sichergestellt sein, daß der Übergabepunkt unterbrechungsfrei mit 75 Ohm abgeschlossen ist. Die Hausverteilanlagen müssen den jeweils gültigen technischen Vorschriften für Rundfunk-Empfangsantennenanlagen entsprechen. In den Amtsblättern Nr. 125/1971 und 103/1974 des Ministers für das Post- und Fernmeldewesen sind die wichtigsten Vorschriften aufgeführt.

Neben der Kabelfernsehanlage in Berlin-Wilmersdorf wird im Auftrag der Deutschen Bundespost mit finanzieller Beteiligung des Landes Berlin eine weitere Kabelfernsehanlage im Stadtteil Charlottenburg errichtet. Mit dieser Anlage erfolgt die Versorgung des Gebietes, das vom neuen Internationalen Congress Centrum Berlin (ICC Berlin) in seinen Empfangsverhältnissen beeinträchtigt wird. Die betroffenen Grundstücke sollen noch vor der Inbetriebnahme des Kongreßzentrums bis zum 4. Quartal 1978 angeschlossen werden. Es wird erwogen, daß auch das ICC selbst einen Kabelfernsehanschluß von der Post erhält.

Wie erst kürzlich bekannt wurde, hat auch die Stadt München ihr Interesse an einer Kabelfernsehanlage bekundet.

Bild im Bild jetzt auch in Japan

Infolge der Sättigung auf dem Inlandsmarkt und der Stagnation des Exports dürften in Japan 1977 rund 10 % weniger Farbempfänger gebaut worden sein als im Jahre 1976, in dem 10,53 Mio. Geräte prodziert wurden. In dieser Situation sucht man nun in Japan nach Wegen, um das Farbfernsehgerät hinsichtlich seiner Möglichkeiten aufzuwerten.

Mit aus diesem Grund brachte Sharp vor kurzem zwei neue Modelle heraus, die die Typenbezeichnung „Dual Vision" und „Micon TV" tragen *(Bild)*. Beim Dual Vision handelt es sich um ein Bild-im-Bild-Gerät, bei dem zusätzlich zum Hauptprogramm das Schwarzweiß-Bild eines weiteren Programms in die rechte obere oder untere Ecke des 56-cm-Bildschirms eingeblendet werden kann. Das eingeblendete Bild hat eine Diagonale von etwa 15 cm und nimmt $^1/_{16}$ der gesamten Bildfläche ein.

Das Modell Micon TV ist mit einer Ein- und Ausschaltautomatik ausgestattet, mit der sich acht Programme zu vorprogrammierbaren Zeitpunkten ein- und ausschalten lassen. Außerdem ist eine Wiederholung des Schaltprogramms im 24-Stunden-Zyklus möglich.

Für den deutschen bzw. europäischen Markt sind diese Features allerdings keine Neuheiten mehr. Derartige, teilweise noch weitergehende Entwicklungen hatten Saba und Grundig bzw. Blaupunkt bereits vor und andere Firmen auf der Funkausstellung 1977 in Berlin vorgestellt (s. a. Heft 22/1977, Seite 1003).

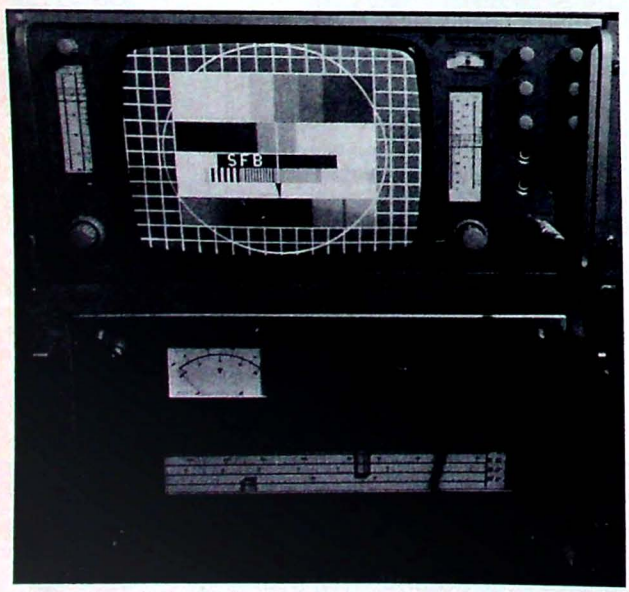


Bild 2. Teilansicht der Kopfstation

Dual Vision (links), ein Bild-im-Bild-Farbgerät, und Micon TV mit vorprogrammierbarer Ein- und Ausschaltautomatik für acht Programme (rechts)

Björn Schwarz

Seit vielen Jahren versucht die Halbleiterindustrie, sämtliche Funktionen eines Radios in einer einzigen integrierten Schaltung zu vereinigen. Diese Aufgabe scheiterte immer wieder daran, daß man entweder zu viele Funktionen auf dem Silizium-Chip unterzubringen versuchte (z. B. Einbeziehung des UKW-Tuners) oder der Tonendstufe eine derart hohe Leistung abverlangen wollte, daß allein durch die Größe des Chips die Grenzen der Wirtschaftlichkeit überschritten wurden.

Einchip-Radio für MW- und UKW-Empfang

Deshalb schlugen die Halbleiterhersteller Lösungen vor, die nur den Mittelwellenteil einschließlich Oszillator und Zf-Teil, jedoch nicht die Endstufe beinhalteten. Die Wirtschaftlichkeit einer derartigen integrierten Schaltung ist für die Radiogerätehersteller allerdings sehr fraglich.

Ein führender amerikanischer Halbleiterhersteller hat nun in Zusammenarbeit mit einem der bekanntesten Gerätehersteller in den USA völlig neue Wege beschritten. Zur Durchführung dieses Projekts mußten sich die beiden Firmen von der herkömmlichen Entwicklungsphilosophie trennen und sich darauf konzentrieren, daß die anzustrebende Lösung leistungsmäßig der konventionellen Methode nicht nur in keiner Weise nachstand, sondern bei spürbar gesenkten Kosten diese möglichst noch übertraf. Dabei war nicht nur vorgesehen, sämtliche aktiven Funktionen auf einem Chip zu vereinigen, sondern auch noch möglichst viele „passive" Funktionen zu ersetzen.

Die Schaltung wurde so ausgelegt, daß sie ohne Schwierigkeiten in die Produktion einbezogen werden kann (auch für Länder mit niedrigem Lohnniveau geeignet) und daß die benutzten Einzelteile unter Umständen auch automatisch in die Druckschaltung eingesetzt werden können. Dabei mußte ein einfacher und übersichtlicher Schaltungsaufbau gewählt werden, bei dem sich möglichst wenige Einzelteile derart um die integrierte Schaltung gruppieren, daß Bestückungsmaschinen schnell und zuverlässig arbeiten können.

Das auf diese Art hergestellte Radio ist preisgünstiger als ein vergleichbares konventionell hergestelltes. Bei optimaler Einkaufs- und Produktionsplanung ist das in integrierter Bauweise aufgebaute MW/UKW-Radio durchaus in der Lage, die Flut konventioneller, im Fernen Osten produzierter Radiogeräte einzudämmen.

Am Anfang der Entwicklung mußten die Schnittstellen abgegrenzt werden. Es mußte z. B. analysiert werden, ob es sinnvoll ist, den UKW-Teil oder die Tonendstufe in die integrierte Schaltung mit einzubeziehen, und ob die integrierte Schaltung für ein netzbetriebenes Radiogerät oder für ein Batteriegerät entwickelt werden soll. Um genügend Flexibilität zu erhalten, fiel schon sehr frühzeitig die Entscheidung, den UKW-Tuner als separate Einheit außerhalb der IS zu belassen, jedoch die Treiber- und Endstufe mit einzubeziehen.

- Spannungstoleranz bei Netzbetrieb,
- Betrieb bei Batteriebetrieb bis an eine untere Spannungsgrenze von 2 V ohne Auftreten nennenswerter Verzerrungen,
- Abgabe einer ausreichenden Leistung an den Lautsprecher auch bei 6-V-Batteriebetrieb,
- hohe Betriebssicherheit bei niedrigen Kosten,
- universeller Einsatz.

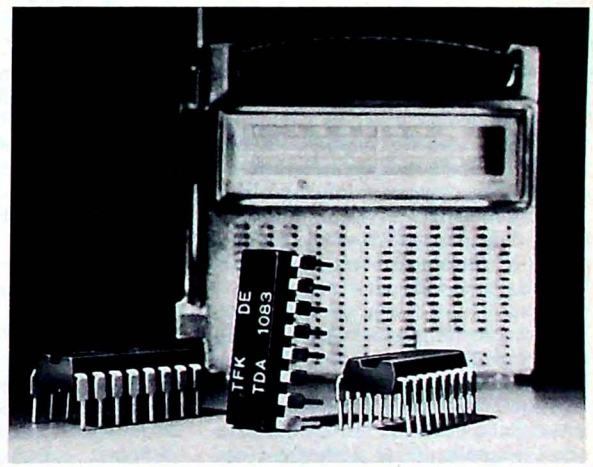


Bild 1. Mit der Einchip-Radio-IS TDA 1083 können nicht nur Rundfunkempfänger, sondern auch CB-Geräte und Anlagen des nöbL gebaut werden

Obwohl sich in den letzten Jahren vermutlich mehrere Halbleiterhersteller mit der Entwicklung einer derartigen integrierten Schaltung befaßten, haben bisher nur zwei Hersteller ihre Ergebnisse veröffentlicht. Die von den Firmen AEG-Telefunken und General Electric gemeinsam entwickelte integrierte Schaltung TDA 1083 (*Bild 1*) ist weitgehend identisch mit der ULN-2204A der Fa. Sprague, auf die nachfolgend näher eingegangen werden soll[1]).

Technische Problemstellung

Die zu entwickelnde integrierte Schaltung sollte folgende Forderungen erfüllen:

- Eignung für die mittlere und untere Güteklasse,

[1]) Vgl. Heft 23/1975, S. 789

Technische Beschreibung

Besonders erwähnenswert ist der große Versorgungsspannungs-Bereich der ULN-2204A/TDA 1083. Ein integrierter Parallelregulator, bestehend aus einer Z-Diode und einem Stelltransistor, sorgt für die Begrenzung der Versorgungsspannungs-Obergrenze (13 V) bei Netzbetrieb. Bei einer Spannung von 6 V oder 9 V fließt durch den Shunt-Regulator praktisch kein Strom mehr, wodurch ein sehr wirtschaftlicher Batteriebetrieb ermöglicht wird. Die flexible Auslegung der Gesamtschaltung gestattet eine untere Betriebsspannungs-Grenze von nur 2 V, ohne daß nennenswerte Verzerrungen auftreten. Sollte dieser Spannungsbereich dennoch unterschritten werden,

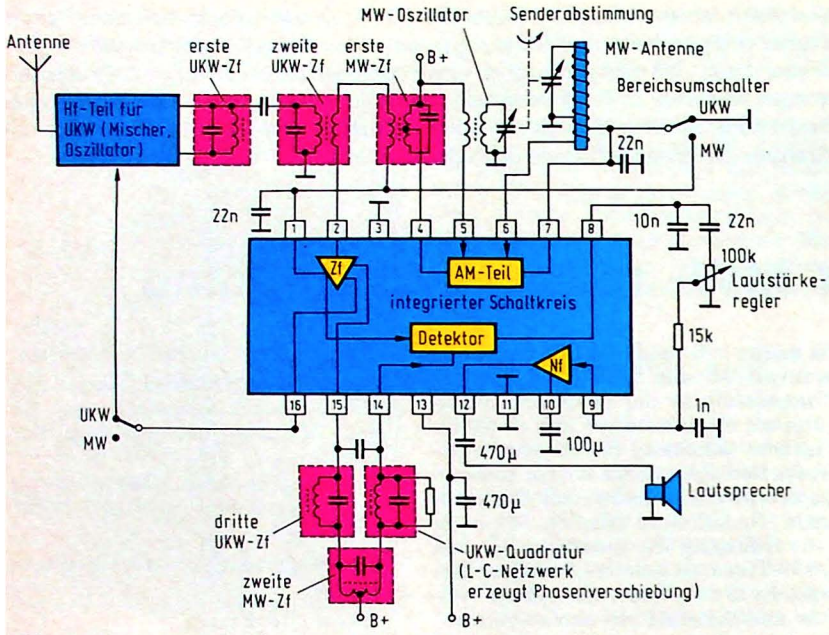


Bild 2. Nur wenige externe Bauelemente sind neben der IS noch erforderlich, um ein komplettes Radio zu erhalten

setzen zunächst die Oszillatorschwingungen aus, wodurch verhindert wird, daß die Verzerrungen unerträglich hoch werden.

Die Tonendstufe enthält sieben Transistoren, die zu einer außerordentlich flexiblen Ausgangsstufe der Klasse „B" zusammengefaßt sind. Sie ist für Lautsprecher-Impedanzen von 8...45 Ω ausgelegt und besitzt bei sehr gutem Wirkungsgrad nur eine sehr geringe Stromaufnahme. Trotz geringer Übernahmeverzerrungen beträgt die Ausgangsimpedanz weniger als 1 Ω. Da die Vor- und Endverstärkerstufe im Rahmen der IS weitgehend selbständig arbeitet, kann auch der Anschluß externer Tonquellen (z. B. Kassettenrecorder) erfolgen.

Die Ferritantenne stellt bei AM-Betrieb einen Transformator dar, dessen Primärinduktivität nach herkömmlicher Art mit einem Drehkondensator den Mittelwellenbereich überstreicht. Die Sekundärseite ist derart dimensioniert, daß die Basis des Eingangstransistors bei einer Signalstärke von 1 mV/m voll durchgesteuert wird. Diese Empfindlichkeit wurde gewählt, da das vorliegende Konzept nur den Empfang von Mittelwellensendern im Nahbereich vorsah. Der MW-Oszillator weist keine Besonderheiten auf; er schwingt um die Zf über der zu empfangenden Frequenz, und sein Abstimmkondensator ist mit dem Kondensator der Ferritantenne starr gekoppelt.

Die so gewonnene Zf erscheint nach dem Mischvorgang innerhalb der integrierten Schaltung an der Primärwicklung des ersten Zf-Transformators (für 455 kHz ausgelegt) und am Anschlußpunkt 4 der integrierten Schaltung. Nach weiterer Verstärkung innerhalb der integrierten Schaltung gelangt das Zf-Signal zur zweiten Zf-Stufe und wird dann in konventioneller Weise (Hüllkurvendetektor) gleichgerichtet und vom Anschluß 8 dem oberen Punkt des Lautstärkereglers zugeführt (*Bild 2*).

Bei FM-Betrieb wird durch Änderung des Gleichspannungspotentials am Anschluß 16 die Empfindlichkeit der Zf derart gesteuert, daß die Begrenzung bei 40 µV einsetzt. Von Anschluß 16 kann ebenfalls die stabilisierte UKW-Tuner-Versorgungsspannung bezogen werden. Die drei Hf-Transformatoren zwischen den Anschlußpunkten 14 und 15 der integrierten Schaltung arbeiten gleichzeitig und ohne Umschaltung als AM- und FM-Detektoren. An den Anschlußpunkten 7 und 8 wird durch die Kondensatoren die Regelzeitkonstante den AM- oder FM-Bedingungen angepaßt.

Die Zusammenfassung der AM- und FM-Detektoren ohne Umschaltung sowie die nur mit Gleichstrom geschaltete AM/FM-Zf-Empfindlichkeit ermöglicht eine vollkommen unkritische Wellenschalter-Anordnung. Da nur Gleichstrom (oder Gleichspannung) geschaltet wird, kann der eigentliche Schalter auch über längere Zuleitungen betrieben werden.

Maximale Grenzwerte

Betriebsspannung (U_{CC})	13 V, in Abhängigkeit vom Vorwiderstand (13 V ≙ 0 Ohm)
Zener-Strom, I_{REG}	60 mA
Gehäuse-Verlustleistung, P_D	1 W
Betriebstemperaturbereich	–40 °C bis + 85 °C
Lagertemperaturbereich	–65 °C bis +150 °C

Literatur

Sprague Integrated Circuit Engineering Bulletin, Prelimenary Issue, June 6, 1977: „ULN-2204A AM/FM Radio System". No. 27121.50

Single-slice superhet. IEEE Spectrum. March 1977

Service Information FM/AM Clock radio (unveröffentlicht)

Sprague European Observer, September/Oktober-Ausgabe: „Broad Attack onto the Consumer Market Europe – SWTC Introduces new Integrated Circuit System"

Hubschrauber-Navigationssysteme

Zur Ausrüstung der Bundeswehr-Hubschrauber wählte das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung kürzlich – als Ergebnis eines Wettbewerbes – das von SEL gefertigte Doppler-Navigationssystem AN/ASN-128 aus. Es wurde von der amerikanischen Firma Singer/Kearfott entwickelt und ist bei den US-Heereshubschraubern mittlerweile ein Standardsystem geworden.

In Deutschland werden etwa 400 Geräte im Wert von 20 Mio. DM zur Ausrüstung des neu entwickelten Panzerabwehr-Hubschraubers benötigt, voraussichtlich werden aber auch andere Typen, wie CH-53, UH-1D, BHS und PAH II, damit bestückt. Die Navigationsgeräte werden im SEL-Werk Mannheim gefertigt.

Bei Hubschraubern ergeben sich bei der Navigation etwas andere Gesichtspunkte und Erfordernisse als bei Tragflächen-Flugzeugen; für letztere sind Verfahren wie TACAN und MITAC besser geeignet, die erstmals in die neuen Waffensysteme MRCA-Tornado und Alpha Jet eingeführt werden.

Herbert Ebel
Gerhard Wiest

Im zweiten Teil des Beitrages werden zunächst die Einsatzmöglichkeiten der Elektronik in Koppelnetzen mit Raummultiplex- und Zeitmultiplexdurchschaltung untersucht. Abschließend wird die Systemsteuerung, das Hauptanwendungsgebiet für elektronische Bauelemente in Vermittlungssystemen behandelt.

Elektronik in der Fernsprechtechnik

2. Teil

Raummultiplexdurchschaltung

Bei dieser Durchschalteart steht im Koppelnetz, analog zu klassischen Koppelnetzen mit galvanischer Durchschaltung, jedem Gespräch für seine Dauer ein eigener Sprechweg zur Verfügung (*Bild 7*). Die Durchschaltung erfolgt über elektronische Koppelpunkte, die es in den verschiedensten Technologien (Bipolar-, MOS-Technik) und Realisierungsformen (Transistor-, Thyristordurchschaltung) gibt. Bild 7 zeigt als Beispiel die bipolare Integration von vier Thyristor-Koppelpunkten in einem Chip.

Abgesehen davon, daß bis heute kein Standardkoppelpunkt in einer leistungsfähigen Hochvolttechnologie zur Verfügung steht, über den auch Speiseströme für Endgeräte und Steuersignale zwischen Koppelnetzanschlüssen übertragbar wären, weisen Koppelnetze mit elektronischen Koppelpunkten gegenüber solchen mit galvanischer Durchschaltung folgende übertragungstechnische Nachteile auf:

- hohe Durchgangsdämpfung durch relativ große Koppelpunktsdurchgangswiderstände (typ. 5 Ω),
- Nebensprechprobleme bei größeren Koppelnetzen durch unsymmetrische Gesprächsübertragung.

Zeitmultiplexdurchschaltverfahren

Zeitmultiplexdurchschaltungen basieren auf dem Abtasttheorem. Dieses besagt, daß jede periodische Schwingung in ihrem Nachrichteninhalt vollkommen durch äquidistante Abtastproben bestimmt ist, wenn die Tastfrequenz (f_t) mindestens doppelt so groß ist wie die Frequenz (f) der betreffenden Schwingung. Aus den Abtastpulsen erhält man den ursprünglichen Schwingungsverlauf wieder, wenn man dieselben auf einen Tiefpaß mit einer Grenzfrequenz gibt, die der Frequenz der zu übertragenden Schwingung entspricht (*Bild 8*).

Im Zusammenhang mit der Übertragung von Gesprächen im Koppelnetz eines Vermittlungssystems bedeutet dies, daß mehrere Gespräche zeitlich ineinander verschachtelt über den sogenannten Multiplexweg übertragbar sind. Bei der höchsten zu übertragenden Sprachfrequenz von 3,4 kHz muß die Tastfrequenz ≧ 6,8 kHz (gewählt werden im allgemeinen 8...10 kHz) und die Grenzfrequenz des Tiefpasses 3,5 kHz betragen.

Durch die hohe Konzentration der zu übertragenden Gespräche auf der Multiplexleitung ist die Fehlerwirkbreite aller Multiplexeinrichtungen (z. B. Multiplexschalter) außerordentlich hoch. Die Zuverlässigkeit der Raummultiplex-Koppelnetze läßt sich nur bei Duplizierung der Multiplexeinrichtungen erreichen.

O PAM-Technik

Werden die amplitudenmodulierten Abtastimpulse direkt über die Multiplexleitung (ML) übertragen, spricht man von der Puls-Amplituden-Modulations-Übertragungstechnik (PAM-Technik, *Bild 9a*).

Diese Übertragungstechnik mit analogen Signalpulsen *verbietet* im Multiplexleitungsbereich die Einführung moderner hochintegrierter Halbleitertechnologien, die rein digital arbeiten. Aus diesem Grunde werden auch in neuen PAM-Systemen meist die PAM-ANALOG-Schalter (PSH) durch Pulsübertrager zur Ansteuerung entsprechender Dioden- oder Transistorschalter realisiert. Nur in den Verbindungsspeichern mit Ansteuerdecodern (DC) zur zyklischen Ansteuerung der

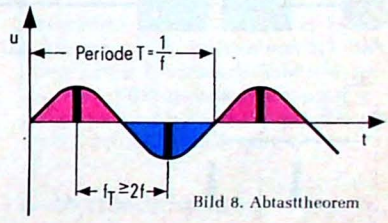
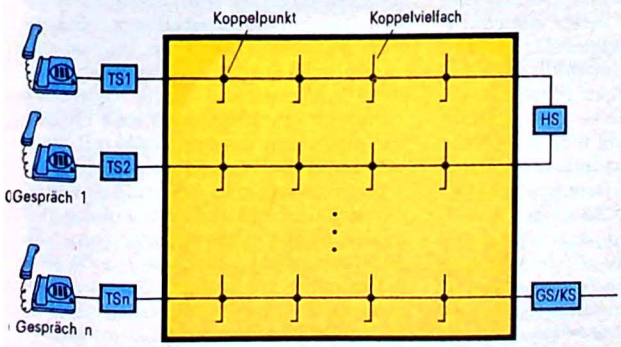


Bild 8. Abtasttheorem

PAM-Schalter setzt man auch bei diesen Systemen hochintegrierte Halbleiterbauteile ein (Schieberegister).

PAM-Koppelnetze weisen gegenüber solchen mit galvanischer Durchschaltung folgende übertragungstechnische Nachteile auf:

- Relativ hohe Durchgangsdämpfung durch Widerstände der PAM-Schalter. Gesprächspegel müssen fallweise verstärkt werden.
- Nebensprechprobleme bei größeren, vor allen Dingen auch mehrstufigen Koppelnetzen durch Gesprächskopplungen auf der Multiplexleitung (die Multiplexleitung kann zwischen Gesprächspulsen verschiedener Gespräche nicht mehr absolut „leergetastet" werden).
- Bandbreitenbegrenzung durch Tastfrequenz und Tiefpaßgrenzfrequenz.



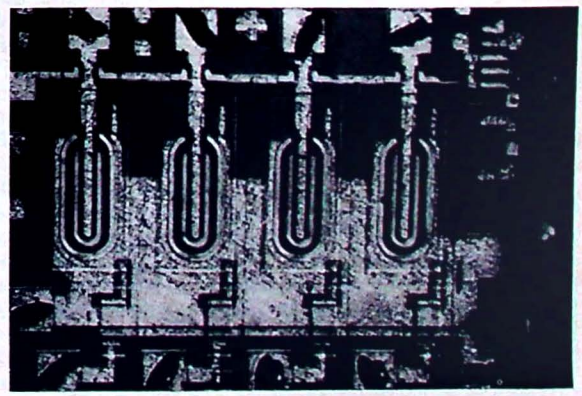
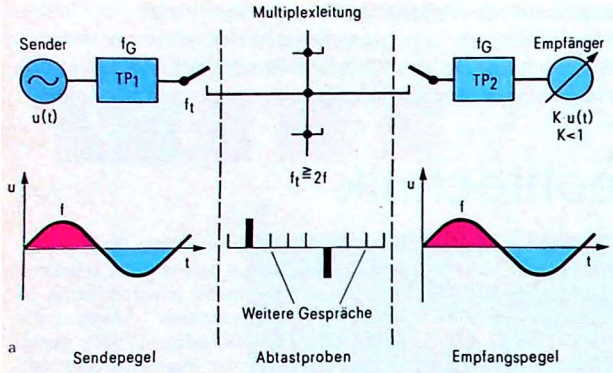


Bild 7. Raummultiplex-Koppelnetze, oben: Raummultiplex-Durchschaltung, rechts: integrierter Baustein mit Thyristor-Koppelpunkten



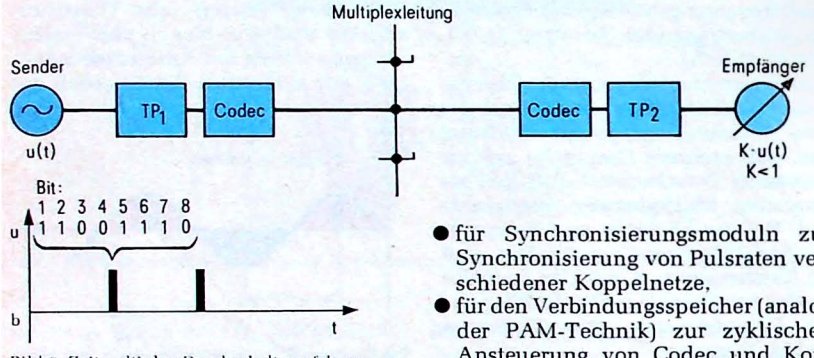
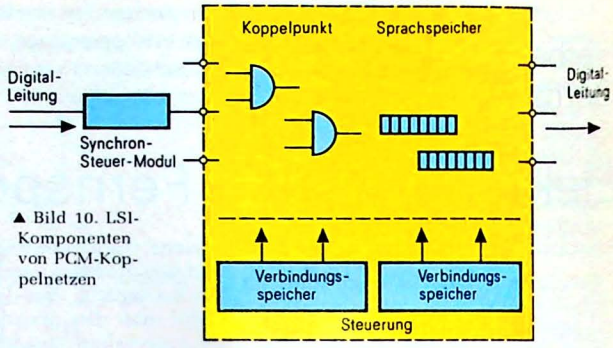


Bild 9. Zeitmultiplex-Durchschalteverfahren. a) PAM-Technik, b) PCM-Technik



▲ Bild 10. LSI-Komponenten von PCM-Koppelnetzen

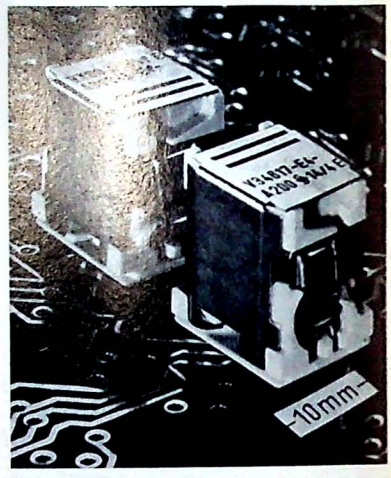


Bild 11. Miniaturisierter Schutzgaskontakt

○ *PCM-Technik*

Wenn die amplitudenmodulierten Abtastimpulse nicht direkt übertragen, sondern zur Übertragung codiert werden, spricht man von der Puls-Code-Modulations-Übertragungstechnik (PCM-Technik, *Bild 9b*).

Das Umsetzen der Analog-Abtastsignale in 8-bit-Codesignale und umgekehrt erfolgt durch einen Codierer-Decodierer (Codec) in Hybrid-Technik, der neben dem hochintegrierten Kontrollbaustein noch ein Widerstandsnetzteilwerk und Konstantstromquellen enthält.

Auch beim heutigen Stand der Hochintegration und der Dünnfilmtechnologien ist der technische Aufwand für Einzelkanalcodecs, die internationalen PCM-Normen (CCITT, CEPT) entsprechen, relativ hoch. Jedoch erlaubt dieses rein digitale Übertragungsverfahren auch, die LSI-Technik im Koppelnetz (*Bild 10*) in vollem Umfang einzuführen und zwar

- für die Koppelpunkte großer, mehrstufiger PCM-Koppelnetze mit zeitlicher und räumlicher Vermittlung von Koppelnetzein- und -ausgängen,
- für die Sprachspeicher zur zeitlichen Versetzung von codierten Abtastproben zur Vermittlung in PCM-Koppelnetzen,
- für Synchronisierungsmoduln zur Synchronisierung von Pulsraten verschiedener Koppelnetze,
- für den Verbindungsspeicher (analog der PAM-Technik) zur zyklischen Ansteuerung von Codec und Koppelpunkten im PCM-Koppelnetz.

PCM-Koppelnetze weisen gegenüber solchen mit galvanischer Durchschaltung, wenn man von den auch hier erforderlichen Spannungsentkopplungsmaßnahmen zur Peripherie und den damit verbundenen technischen Problemen absieht, nur den Nachteil der Bandbreitenbegrenzung auf. Dennoch liegt das Haupteinsatzgebiet der PCM-Technik im Bereich der Transitvermittlungen, wo vielfach die angeschalteten Leitungen bereits in PCM-Technik betrieben werden und demzufolge bei diesen die Entkopplungseinrichtungen bzw. Codierer-Decodierer (Codec) nicht erforderlich sind.

Schlußbetrachtung

Elektronische Koppelnetze weisen, bedingt durch die Entkoppelungsglieder zum Schutz vor „elektronikfeindlichen hohen Spannungen der vermittlungstechnischen Umwelt" und die ausführungsabhängigen Probleme, gegenüber Koppelnetzen mit galvanischer Durchschaltung eine Reihe von Nachteilen auf, Nachteile im „Funktionsbereich Übertragungstechnik", dem wichtigsten Faktor jedes Vermittlungssystems. Aus diesem Grunde ist sicher im Bereich öffentlicher Vermittlungssysteme, wo die Verwaltungen im Rahmen weltweiter Fernsprechvermittlungstechnik besonderen Wert auf die Übertragungsqualität legen, bisher bei Endvermittlungsstellen noch kein Koppelnetz mit elektronischer Durchschaltung eingeführt worden. Diese Entscheidung wurde den Verwaltungen durch die Entwicklung miniaturisierter, gasgeschützter Kontakte erleichtert, die mit elektronischen Koppelnetzen im Volumen vergleichbar sind und dennoch die gesamten Vorteile der galvanischen Koppelnetze besitzen (*Bild 11*).

Sätze

Sätze als Anpassungsglieder an Teilnehmer-Endgeräte und Fremdsysteme enthalten Indikationsstellen zur Erkennung von Steueranreizen, Signalisierungsglieder zur Weitergabe von Steuerinformationen (z. B. gewählte Ziffern an Fremdsysteme) und Organe zur Versorgung der Endgeräte mit Speisestrom. Diese Funktionen werden, abgesehen von den Beeinflussungen durch Starkstrom und Atmosphäre, mit relativ hohen Spannungen (typ. 48, 60 V) ausgeführt. Sie lassen sich deshalb auch in zukünftigen Systemen im wesentlichen *nicht* mit elektronischen Bauteilen, sondern nur mit miniaturisierten Relais und fallweise in Hybridtechnik realisieren.

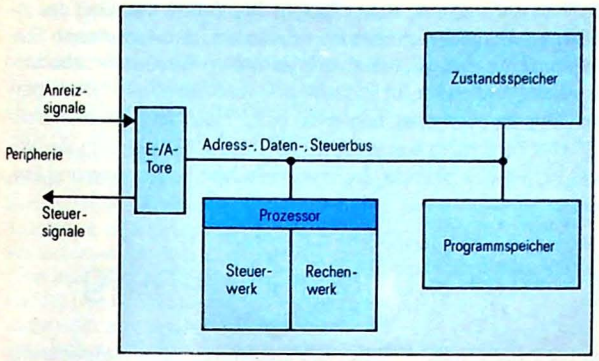


Bild 12. Prinzipschaltbild „Programmierte Logik"

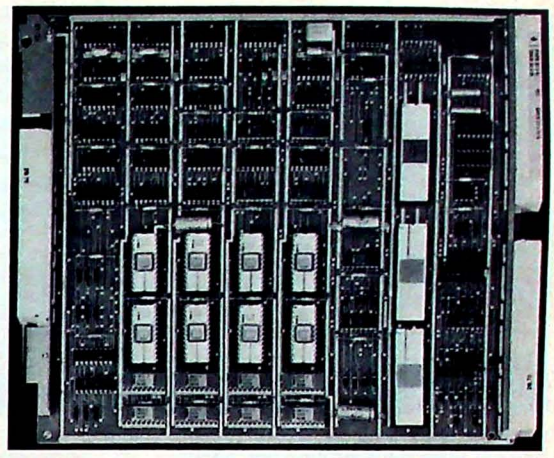


Bild 13. ▶
Microcomputer

Systemsteuerung

Programmierte Logik in vermittlungstechnischen Steuerungen

Das Hauptanwendungsgebiet für elektronische Bauelemente in Vermittlungssystemen ist die Systemsteuerung. Diese wird durch die obengenannten Umwelteinflüsse kaum betroffen. LSI-Halbleiter werden eine große Bedeutung bei der Realisierung von programmierten Steuerungen für künftige Systeme haben. Bei diesen Steuerungen (*Bild 12*) führt das Anwenderprogramm, das im Programmspeicher gespeichert ist und aus einer Folge von Maschinenbefehlen besteht, die Verknüpfung von Anreizsignalen aus der zu steuernden Peripherie mit dem momentanen Peripheriezustand (gespeichert im Zustandsspeicher) unter Kontrolle des Prozessors durch. Dabei entstehen die Steuersignale an die Peripherie und Zustandsmodifikationen für den Zustandsspeicher.

Der aus Steuerwerk und Rechenwerk bestehende Prozessor kontrolliert dabei die Befehlsabläufe und tätigt alle dafür erforderlichen Datentransferfunktionen zwischen Speicher, Peripherie (über Ein-/Ausgabetore) und Rechenwerk und führt die erforderlichen Datenverknüpfungsfunktionen über das Rechenwerk durch.

Belastung der Systemsteuerung

Wenn man die bereits erwähnten Systemsteuerungsaufgaben wie

- Erkennen von Verbindungswünschen,
- Aufnahme der Wahlinformationen und Wahlbewertung mit Teilnehmer-Freiprüfung,
- Gesprächsdurchschaltung bzw. -auslösung bei Gesprächsende

mit einem zentralen Steuerrechner realisiert, wird dieser wie folgt belastet:

– 10 % für die Organisation der Steuerungsabläufe,
– 75 % für Anreizerkennung (z. B. Erkennen von Verbindungswünschen), Anreizvorverarbeitung (z. B. Wahlimpulsintegration) und Einstellungen (z. B. Wegeeinstellungen im Koppelnetz, Satzeinstellungen),
– 15 % nur für Aufgaben, die den Überblick über den gesamten Zustand der vermittlungstechnischen Peripherie erfordern (z. B. für Wahlbewertungen, Wegesuchen usw.).

Bei diesen Prozentsätzen ist es verständlich, daß in Vermittlungssystemen die logisch untergeordneten, dynamisch jedoch hoch belastenden, zeitdrängenden und zeitraubenden Steueraufgaben der Anreizerkennung und Anreizvorverarbeitung dezentral behandelt werden (75 %) und zentral nur die Aufgaben, die einen „Systemüberblick" erfordern.

Mikrocomputer eignen sich zur Durchführung der dezentralen Steueraufgaben sehr gut und werden dafür bereits auch eingesetzt. Es sind Computer mit einfachen Befehlen und kleinem Speichervolumen (typ. < 64 kB), bei denen der Prozessor in einem hochintegrierten Halbleiterbaustein untergebracht ist und Halbleiterfestwertspeicher als Programmspeicher, statische Lese-/Schreibspeicher als Zustandsspeicher sowie hochintegrierte Spezialbausteine für Ein-/Ausgabetore verwendet werden (*Bild 13*).

Vermittlungstechnische Mini- bzw. Großrechner werden bei großen Systemen zur Realisierung von Steuerungsaufgaben eingesetzt, die den „Systemüberblick" erfordern und entsprechend großen Speicherbedarf (typ. > 128 kB) mit adäquaten Befehlen (Zweiadreßbefehle) und Befehlszeiten (typ. < 5 µs) benötigen. Auch der Entwicklung dieser Computer kommt die Large-Scale-Integration zugute, und zwar bei der Realisierung der Prozessoren mit hochintegrierten Prozessorbausteinen, analog den Mikroprozessoren, und entsprechender Halbleiterspeicher (z. B. 4/16-K-bit-RAM-Speicher).

Weitere Möglichkeiten

Durch die Einführung der „programmierten Logik" in Vermittlungssystemen lassen sich viele neue Leistungsmerkmale für Teilnehmer und Verwaltungen relativ einfach realisieren. Solche Teilnehmer-Leistungsmerkmale sind z. B. im Elektronischen-Wähl-System EWS, dem neuen Einheitssystem der Deutschen Bundespost, die *Kurzwahl* (der Teilnehmer kann eine Rufnummer abspeichern, die er später für den entsprechenden Verbindungsaufbau mit einem entsprechenden Kurzwahlkennzeichen aufruft) und *automat. Weckdienst* (der Teilnehmer kann dem System eingeben, wann er von der Vermittlungsanlage über Fernsprecher geweckt werden möchte). Die Verwaltung kann Systeme mit Rechnersteuerung „relativ einfach" von einem zentralen Betriebszentrum aus verwalten (z. B. durch Umschreiben von Teilnehmer-Berechtigungen im zentralen Vermittlungsrechner) und warten (z. B. durch entsprechende Programmaufrufe zur Fehlereingrenzung im Fehlerfall).

Damit bringt die Einführung der Elektronik in der Systemsteuerung einen echten technischen Fortschritt für Teilnehmer und Verwaltungen.

Literatur

[1] *Jäger, H.*, und *Konle, V.*: Datenübertragungsverfahren in Fernsprech-Nebenstellenanlagen. telefon report 11 (1975), Heft 1, Seite 4 bis 7.

Von Zeit zu Zeit läßt die Philips-Forschung einen Blick in ihre Arbeit tun. Daß das jedesmal höchst interessant ist, braucht nicht betont zu werden, denn in diesen Forschungsstätten des Weltkonzerns – es gibt neben den zentralen Research Laboratories in Eindhoven noch weitere fünf dieser Art in der Welt – wird mit einem hohen personellen und finanziellen Einsatz gearbeitet. Immerhin gibt Philips rd. 1 % des Weltumsatzes = 300 Mio. DM für Forschung aus, weitere mehr als 4 % fließen in die produktgebundene Entwicklung. Freilich sind die Grenzen zwischen Forschung und Entwicklung häufig fließend.

Blick in das Philips-Forschungslaboratorium Hamburg

Philips hatte einen guten Grund, die Pforten der Forschungsgebäude in Hamburg-Stellingen zu öffnen: Man bestand 20 Jahre. Am 14.11.1957 wurde hier das erste Haus bezogen; es war neben Aachen das zweite in Deutschland eingerichtete Forschungslaboratorium; Aachen besteht schon seit 1952. Hamburg sollte von Anfang an nicht nur den Belangen der Philips-Gruppe dienen, sondern auch Auftragsforschung, etwa für die Bundesregierung, übernehmen. Ende 1957 zählte man 55 Mitarbeiter; in jedem Jahr kamen rd. 30 neue hinzu, bis der Höchststand im Jahr 1970 mit 450 erreicht war. Seither stagniert der Personalaufbau, heute hat Hamburg etwa 420 Mitarbeiter oder rd. 10 % vom gesamten Forschungspersonal im Philips-Konzern.

Etwas kurios hört sich die finanzielle Ausstattung an. 1957 bekamen die Hamburger Forscher einen Etat von 1,6 Mio. DM, und man meinte, mehr als 3,1 Mio. DM wären wohl niemals nötig... heute beträgt der Jahresetat 35 Mio. DM, und eine weitere Steigerung scheint unausweichlich zu sein. Übrigens sind auf dem landschaftlich schönen Gelände, einem ehemaligen Gutshof, bisher rd. 40 Mio. DM Sachinvestitionen getätigt worden.

Die Arbeiten in Hamburg begannen mit Halbleiteruntersuchungen und Problemen der Oberflächenphysik. Heute befaßt man sich vorwiegend mit der Erforschung ganzer Systeme, die letztlich anwendungsorientiert sind, und hier wieder vornehmlich mit Arbeiten aus den Bereichen der Optik und der Medizinal-Elektronik. Daß auf allen Gebieten engste Verbindung zur Computertechnik besteht, liegt auf der Hand.

Das Labor unter Leitung von Dr. K. J. Schmidt-Tiedemann gliedert sich in die Abteilungen Technische Systeme (Dr. G. Groh), Datentechnik (Dr. G. Haas), angewandte Physik (Dr. H. J. Schmitt) und angewandte Materialforschung (Dr. G.Winkler). Die erstgenannte Gruppe befaßt sich u. a. mit der Prozeßautomatisierung, der Röntgensystemtechnik und der Datenverarbeitung (Algorithmen für Parallelrechner, Analyse und Erkennen akustischer Signale, Dokumentenübertragung u. a.).

Ausgewählte Arbeiten

Anläßlich des 20jährigen Jubiläums wurden von den Mitarbeitern einige spezifische Forschungsvorhaben vorgestellt.

Optische Informationsspeicherung in ferroelektrischen Kristallen (V. Doormann, Dipl.-Phys. R. Orlowski):

Verschiedene ferroelektrische Kristalle zeigen bei Beleuchtung mit Laserlicht eine Änderung ihrer optischen Eigenschaften, die auch nach Abschaltung der Beleuchtung bestehen bleibt. Dieser in Lithium-Niobat-Kristallen besonders ausgeprägte Effekt beruht auf einer Verschiebung elektrischer Ladungsträger innerhalb des Kristalls. Als direkte Folge entstehen im Kristall elektrische Felder, die den Brechungsindex verändern. Bei der optischen Speicherung wird das zu speichernde Bild vom Laserlicht durchstrahlt und auf den Kristall fokussiert; bei gleichzeitiger Beleuchtung mit einem zweiten Laserstrahl entsteht ein Interferenzmuster, das im Kristall in Form einer entsprechenden örtlichen Brechungsindexänderung (Volumenphasen-Hologramm) gespeichert wird.

Bei der nachfolgenden Beleuchtung des Hologramms kann das eingeschriebene Bild wieder rekonstruiert werden. Dessen Helligkeit hängt stark davon ab, unter welchem Winkel der Kristall beleuchtet wird. Bei 1 mm dicken Kristallen führen Abweichungen von $1/10^{\circ}$ zum völligen Verschwinden der Rekonstruktion. Diese Winkelselektivität erlaubt es, bei nur geringer Winkelveränderung des Laserstrahles mehrere Bilder an der gleichen Stelle im Kristall zu speichern und einzeln zu rekonstruieren, wodurch dank dieser mehrfachen Ausnutzung die Speicherdichte erheblich erhöht wird. Es lassen sich mehrere hundert Bilder entsprechend einer Speicherkapazität von 10^9 bit/cm^3 überlagern. Der optische Speicherprozeß ist durch homogene Beleuchtung des Kristalls reversibel; lagert man diesen im Dunkeln, so bleibt die Information im Kristall mehrere Jahre erhalten. Mit Hilfe sehr intensiver Laserlichtquellen sind bereits Einschreibzeiten von 1/1000 s pro Bild erreicht worden.

Bei der Vorführung wurden 30 Bilder durch den Schwenk des Laserstrahles schnell hintereinander wiedergegeben, was tatsächlich ein echtes Bewegtbild erzeugte. Die Arbeiten sind seit etwa vier Jahren im Gang; in der letzten Zeit konnten beträchtliche Fortschritte beim Ziehen der Kristalle und beim Optimie-

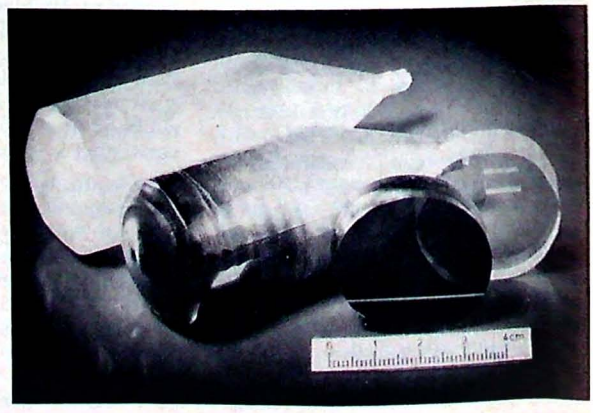


Bild 1. Einkristalle aus Gadolinium-Gallium Granat (hinten) und Samarium-Gallium-Granat (Mitte) wurden im Philips-Forschungslaboratorium Hamburg auf einer selbstkonstruierten Ziehmaschine aus einer Schmelze von nahezu 2000 °C gezogen

ren des ganzen Vorganges erzielt werden. Man nähert sich offenbar einem Stadium, das die Einführung des Verfahrens in die Praxis vorbereitet.

Einkristallzüchtung nach dem Czochralski-Verfahren (Dr. D. Mateika):

Die Herstellung von Granat-Einkristallen erfolgt nach dem Czochralski-Verfahren aus der Eigenschmelze durch Animpfen mit einem Impfkristall in einer automatisierten Ziehanlage, die im Forschungslaboratorium selbst gebaut wurde. Die Erwärmung des Tiegels, der wegen der aggressiven Schmelzen und der hohen Schmelztemperatur von nahe an 2000 °C aus dem sehr teuren Edelmetall Iridium besteht, erfolgt induktiv durch einen 50-kW-Hf-Sender. Der Tiegel wird in keramische Isoliermaterialien eingebettet, um die Wärmeabstrahlung gering zu halten. Die Drehgeschwindigkeit des wachsenden Kristalls liegt zwischen 10 und 120 m^{-1}, und die Ziehgeschwindigkeit variiert zwischen 1 und 10 mmh^{-1}. Auch die Zusammensetzung der Schmelze und der Gasatmosphäre unterliegt individuellen Regulierungen. Die Wachstumsform – ein konusförmiger und ein zylinderförmiger Kristallabschnitt – wird durch eine programmierbare Gewichtsregelung bestimmt. Es werden Granateinkristalle bis zu 65 mm Durchmesser und bis zu 2500g Gewicht gezüchtet (*Bild 1*); die Kristallqualität wird mittels Polarisationsmikroskop, Röntgenfotografie und Ätzverfahren ermittelt.

Die besten Einkristallscheiben sind spannungsfrei und haben eine Fehlerdichte (Versetzungen, Einschlüsse) von weniger als 5 cm^{-2}. Auf sie werden dünne magnetische Granatfilme aufgebracht, die als magneto-optische Speicher Verwendung finden und damit Grundlagen für andere Forschungsgruppen abgeben. Übrigens bedeutet „Granat" eine besondere Konfiguration der Kristallstruktur. Erzeugt werden u. a. Gadolinium-Gallium-Granat (farblos) und Samarium-Gallium-Granat (orange); sie regten phantasiebegabte Forscher an, mit diesen Einkristallen schöne Schmuckstücke zu fertigen...

Mikrowellen-Thermographie (Dr. W. Schilz):

Man weiß, daß jeder Körper entsprechend seiner Temperatur elektromagnetische Strahlungen an die Umgebung abgibt. Das Maximum der Strahlung des menschlichen Körpers (T = 36 °C) liegt im infraroten Spektralbereich. Man kann nun diese von der Hautoberfläche abgegebene Infrarotstrahlung in der Medizin mit Hilfe von Infrarot-Thermographen zur Diagnostik verwenden. Im Gegensatz zur Infrarotstrahlung haben Mikrowellen im menschlichen Körper eine Eindringtiefe von 1...10 cm, so daß umgekehrt das vom Körper abgestrahlte thermische Mikrowellensignal Informationen über im Körperinneren liegende Wärmequellen enthält, die Tumore sein können oder Entzündungen.

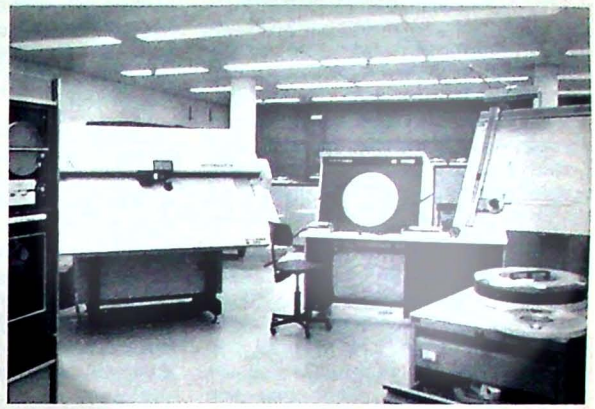


Bild 2. Programmsystem für den Einsatz der grafischen Datenverarbeitung mit interaktivem Bildschirm im Bereich feinwerktechnischer Konstruktion und Fertigungsplanung

Die im Mikrowellenbereich vom Körper abgestrahlte Leistung ist wesentlich niedriger als im infraroten Bereich. Sie läßt sich jedoch mit empfindlichen Empfängern, die den Systemen in der Radioastronomie verwandt sind, quantitativ messen, wobei eine Genauigkeit von besser als 0,1 °C erreichbar ist. Anzumerken ist, daß bei diesen Meßmethoden nur die Eigenstrahlung der Körper benutzt wird, so daß es zu keinerlei Strahlenbelastung kommt.

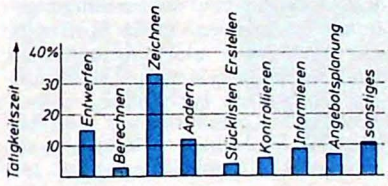


Bild 3. Aufschlüsselung der Gesamt-Konstruktionszeit für mechanische Werkstücke. Das eigentliche Entwerfen nimmt 15 % der Zeit in Anspruch, das Berechnen 3 % – der größte Teil der Zeit (35 %) entfällt auf die Zeichenarbeit. Sie kann mit den in Bild 2 gezeigten Anlagen um den Faktor 2...3 verkürzt werden

Die im Forschungslabor untersuchten Funktionsmodelle arbeiten im Frequenzbereich 2...10 GHz; bei Experimenten muß sorgfältig darauf geachtet werden, daß tatsächlich nur die Eigenstrahlung des Körpers und nicht etwa auch Störeinstrahlungen von anderen Quellen erfaßt werden.

Integriertes CAD/CAM-System für Feinwerktechnik und Maschinenbau (Dr. P. Blume):

Im Bereich der feinwerktechnischen Konstruktion und in der Fertigungsplanung fallen außerordentlich viele Routinearbeiten zeichnerischer Art an. Das Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, ein Programmsystem zu entwikkeln, um diese Arbeiten mit Hilfe der grafischen Datenverarbeitung mit interaktiven Bildschirmen zu vereinfachen und zu beschleunigen. Hier kam es zu einer Zusammenarbeit des Philips-Forschungslaboratoriums mit dem Werk Siegen/Eiserfeld von Philips Data System. – In der ersten Phase konzentrierten sich die Arbeiten auf die konstruktive Gestaltung von Stand- und Drehteilen. Zunächst wird ein der technischen Zeichnung entsprechendes Bild des mechanischen Teils interaktiv auf dem Bildschirm erzeugt. Im Gegensatz zur konventionellen Arbeitsweise am Reißbrett erfolgt die Bilddarstellung weitgehend automatisiert durch den Abruf von Beschreibungselementen mit Hilfe des Lichtgriffels und einer alphanumerischen Tastatur (*Bild 2*). Im Rechner werden gleichzeitig alle zur Reproduktion des konstruierten Teiles erforderlichen Daten gespeichert und nach Abschluß des Arbeitsganges im Einzelteilarchiv der CAD-Datenbank abgelegt (CAD: Computer Aided Design, CAM: Computer Aided Manufacturing).

Durch Zugriff zu diesen Datenbanken können die folgenden Arbeitsgänge halb- bzw. vollautomatisch abgewickelt werden, etwa das Hinzufügen der Teile-Maße, das Zusammenfügen von Teilen zu Bau- und Montagegruppen sowie das Erstellen von Zeichnungen mittels automatischer Zeichenmaschinen nach Art der Plotter. Vielversprechend ist das Hinzuziehen des Einzelteilearchivs der Datenbank für den Teileänderungsdienst, womit ein Bindeglied zwischen Konstruktion und Fertigungsplanung entsteht. Ein Beispiel: Bei der bildschirmgestützten Konstruktion von Stanzwerkzeugen werden die Kontu-

renbeschreibungen der zu stanzenden Einzelteile dazu verwendet, um die mit den Teilekonturen weitgehend identischen Schneidkonturen der Werkzeuge automatisch zu errechnen. Die übrigen, von der Teilegeometrie unabhängigen Werkzeugdaten werden während des Konstruktionsganges aus einer Werkzeug-Makrobibliothek abgerufen und die Daten der konstruierten Teile in ein Werkzeugteilearchiv abgelegt.

Fügt man am Bildschirm zusätzliche Anweisungen für die Technologie der numerisch gesteuerten Fertigung (NC-Technologie) ein, so gewinnt man mit diesem Verfahren gleichzeitig alle für die numerische Steuerung von Werkzeugmaschinen erforderlichen Daten. Eine Basisversion des Systems ist zur Zeit im Werk Eiserfeld im Pilot-einsatz; es hat sich praktisch bewährt.

Eine Anlage von der Art, wie sie in Hamburg entwickelt wird, dürfte um 450 000 DM kosten; eine Stunde Betrieb wird 90 DM kosten – um diese Beträge langfristig „einzuspielen", muß die Anlage draußen entsprechend wirtschaftlicher arbeiten, als man es von Konstrukteuren am konventionellen Reißbrett gewöhnt ist, d. h. der Arbeitsablauf sollte 2-...3mal schneller sein *(Bild 3)*.

Computergestütztes Konstruieren – analog zu ähnlichem Vorgehen bei der Entwicklung integrierter Schaltungen – wird in ersten Ansätzen seit etwa 1962 versucht; zur Zeit arbeitet man an vielen Stellen der Erde an diesen Problemen. Der Entwicklungsaufwand bei Philips ist beträchtlich; bisher wurden rd. 22 „Mann-Jahre" hineingesteckt. Ein weiteres Ziel ist übrigens die dreidimensionale Darstellung der Konstruktion.

Weitere vorgestellte Forschungsarbeiten betrafen die Simulation von Krankenhausabläufen, die parallele Datenverarbeitung, die automatische Röntgenbildauswertung und die grafische Fernkommunikation. Viele der im Hamburger Laboratorium bearbeiteten Forschungsprojekte werden vom Bundesminister für Forschung und Technologie gefördert. K. T.

Hochauflösendes 150-kV-Durchstrahlungs-Elektronenmikroskop

Seit einigen Jahren besteht die Tendenz, Elektronenmikroskope mit vielfältigen Zusatztechniken immer mehr auch zur Analyse in Mikrobereichen einzusetzen. Bei der Entwicklung des Elmiskop CT 150 (CT = conventional transmission = konventionelle Durchstrahlung) von Siemens wurde das entsprechend berücksichtigt. Im Vergleich zu herkömmlichen Mikroskopen der 100-kV-Klasse arbeitet es mit einer Strahlspannung von 150 kV, weil damit bei dickeren biologischen Präparaten und Werkstoffproben eine bessere Durchstrahlbarkeit und Bildhelligkeit erreicht werden kann.

Die neuartige Objektivlinse wird mit extrem hoher magnetischer Erregung betrieben. Zwischen den Objektivpolschuhen ermöglicht das im sättigungsfreien Zustand eine große Spaltweite mit minimalen elektronenoptischen Fehlern. Dadurch kann im Objektraum ein mechanisch hochstabiles, volleuzentrisches Goniometer mit seitlicher Präparateinführung untergebracht werden. Die Grenzauflösung des Mikroskops (0,2 nm) wird davon nicht beeinträchtigt. Mit dem Goniometer läßt sich das Präparat um eine Achse bis zu ±45° kippen und bis zu ±180° drehen. Bildauswanderungen außeraxialer Objektpunkte beim Kippen und Drehen werden durch einen Korrekturrechner kompensiert.

Mit dem hochauflösenden 150-kV-Durchstrahlungs-Elektronenmikroskop Elmiskop CT 150 sind Vergrößerungen vom 100fachen bis zum 1,2millionenfachen in 39 kalibrierten Stufen möglich

Über einen Zweikreis-Pumpstand und mit Hilfe von Konstruktionsprinzipien der UHV-Technik läßt sich am Objekt ein kohlenwasserstoffarmes Vakuum im 10^{-7}-mbar-Bereich erreichen. Die Abbildung eines Objektes bleibt in einem solchen Vakuum von Wechselwirkungen zwischen Restgas und Elektronenstrahl weitgehend unbeeinflußt. Da die Grenzen elektronenmikroskopischer Untersuchungen weniger vom gerätespezifischen Auflösungsvermögen abhängig sind, sondern vielmehr von der möglichen Schädigung durch den Elektronenstrahl bestimmt werden, kann darüber hinaus bei empfindlichen Objekten ein spezielles Verfahren für eine objektschonende Aufnahmetechnik angewendet werden: Während der Einstellphase wird das zu untersuchende Objekt durch den Elektronenstrahl an anderer Stelle als bei der nachfolgenden Abbildung belastet. Der Beleuchtungsstrahl wird dazu parallel ausgelenkt, während der entsprechende Bildbereich gleichzeitig rückgelenkt wird.

Der Benutzer ist beim Bedienen des Mikroskops von umständlichen Handgriffen entlastet. Zum Ändern der Vergrößerung (100fach bis 1,2millionenfach) braucht nur ein Wahlschalter betätigt zu werden. Das jeweilige Vergrößerungsprogramm sorgt dann automatisch für gleichbleibende Bildhelligkeit und Fokussierung. Zum Einstellen dient ein digital arbeitendes Fokussierungssystem; die erforderliche Schrittweite wird der jeweiligen Vergrößerung automatisch angepaßt und digital angezeigt.

Das Elmiskop CT 150 verfügt ferner über ein neuentwickeltes Beobachtungssystem mit elektronischer Lupe, das bisher nur in der Raster-Mikroskopie angewendet wurde. Diese Zusatzeinrichtung besteht aus einer in das Beobachtungssystem integrierten Fernseh-Bildverstärker- oder -Bildübertragungseinrichtung. Der zentrale Bildbereich kann aus dem Übersichtsbild des großen Endbild-Leuchtschirms mit zehnfacher Vergrößerung auf ein Beobachtungs-Sichtgerät (Monitor) übertragen werden, das im hinteren Bereich des Endbildraumes angebracht ist. Dadurch lassen sich auch hochvergrößerte Objektdetails zusammen mit dem weiteren Umfeld begutachten. Ra.

Ing. W. Heucke-Gareis

Dieser Beitrag soll zeigen, wie durch den Einsatz eines Mikroprozessors ein vorhandenes Meßgerät so ergänzt werden kann, daß sowohl die Arbeitsgeschwindigkeit als auch die Meßmöglichkeiten vervielfacht werden, ohne die notwendige manuelle Bedienung zu komplizieren.

Mikroprozessorgesteuerter Tunermeßplatz

Das Grundgerät ist der automatische Rauschzahlmesser Typ 857 der Firma K. Heucke, der durch das Vollautomatik-Zusatzgerät Typ 6557 erst jetzt seinen Namen mit vollem Recht führt. *Bild 1* zeigt die beiden Geräte.

Das Zusatzgerät hat vier Aufgaben: Die Steuerung des zu messenden Tuners (Bereichsumschaltung, Variation der Abstimmung), die Aufnahme der Meßwerte (Rauschzahl, Verstärkung, Frequenzvariation, Pfeifstellen), Bewertung der Meßwerte (Gut-Schlecht-Aussage sowie Fehlerdiagnose) und die Erstellung einer Statistik, die als Diagramm an einen gewöhnlichen X-Y-Schreiber (keinen teuren Computerplotter) ausgegeben wird.

Um die Wirkungsweise des vollautomatischen Meßplatzes besser zu verstehen, soll zunächst kurz der Rauschzahlmesser 857, der sämtliche Meßwerte liefert, beschrieben werden.

Der Rauschzahlmesser

Als Rauschquelle wird in diesem Gerät eine in der Sättigung betriebene Vakuumdiode, also eine Röhre, benützt. Die Rauschleistung ist kontinuierlich regelbar über die Heizfadenspannung. Der Anodenstrom und damit die Rauschleistung dieser Diode ist mit 300 Hz getastet. Am Ausgang des Prüflings (Tuners) entsteht dabei eine verstärkte rechteckmodulierte Rauschspannung, die während einer Halbperiode der Summe aus Vorstufenrauschleistung und Rauschdiodenrauschleistung entspricht, während der anderen Halbperiode jedoch nur von der Vorstufenrauschleistung herrührt.

Diese modulierte Rauschspannung wird in einem mehrstufigen Zwischenfrequenzverstärker verstärkt und dann gleichgerichtet. Die Bandbreite sowohl des Zf-Verstärkers als auch des Gleichrichters entspricht der Videobandbreite eines normalen Fernsehempfängers. Durch eine automatische Regelung wird das gleichgerichtete Signal konstant gehalten. Die Regelspannung, die sorgfältig gegen Temperaturdrift kompensiert ist, liefert eine Aussage über die relative Verstärkung des Tuners.

Im Zf-Verstärker ist ein getasteter Abschwächer vorhanden, der die Verstärkung während der Einschaltdauer der Rauschdiode um 1,76 dB vermindert. Wenn die Rauschdiode so eingestellt ist, daß ihre Rauschleistung der halben Vorstufenrauschleistung entspricht, dann kompensiert der getastete Teiler die Modulation der Rauschspannung zu Null, und der 300-Hz-Rechteckanteil der gleichgerichteten Zf-Spannung verschwindet. Der Anodenstrom der Rauschdiode wird zur Anzeige der Rauschzahl benützt. Die Videospannung wird nach dem ersten Gleichrichter über einen Hochpaß geführt und nochmals gleichgerichtet. Von dieser Spannung wird eine Regelspannung für die Rauschdiodenheizung abgeleitet und damit ein automatischer Nullabgleich erzielt. Unmodulierte Träger oder solche mit niederer Modulationsfrequenz (z. B. Wobblerstörungen) werden durch den Hochpaß vom zweiten Gleichrichter ferngehalten und können nicht den Abgleich verfälschen.

Bild 1. Der Automatik-Zusatz (unten) ermöglicht einen schnelleren Meßablauf und wertet die Ergebnisse auch statistisch aus

Das Mikroprozessor-Zusatzgerät

Es stehen nun für das Zusatzgerät 3 Meßwerte zur Verfügung: der Anodenstrom der Rauschdiode, die Regelspannung und die Spannung hinter dem ersten Detektor. *Bild 2* zeigt das Blockschaltbild des Zusatzes.

Der Rauschdiodenstrom liegt in Form eines 300-Hz-Rechtecks vor. Wenn man nicht durch eine starke Integration dieses Rechtecks die Meßanordnung träger machen will, muß die Messung des Rauschstromes synchronisiert werden. Diese Synchronisierung erfolgt hier durch ein Abfrageprogramm, das sicherstellt, daß jede Meßperiode mit dem Einschalten des Anodenstromes der Rauschdiode startet.

Die Messung beginnt mit der Abfrage eines Speichers, ob schon die erste Pilotfrequenz registriert wurde. Die Pilotfrequenzen werden vom Zusatzgerät erzeugt und geben die jeweiligen Bereichsgrenzen an. Ist der erste Pilot noch nicht registriert, dann wird die Messung umgangen und nach dem Pilot geforscht. Als Indikator dient die erste Detektorspannung, die über einen Komparator an einem Mikroprozessoreingang liegt. Da diese Messung während der 2. Halbwelle des 300-kHz-Rechtecks erfolgen soll (die Verstärkung ist dann größer), ist ein Verzögerungsprogramm von 2 ms vorgeschaltet. Wird kein Pilot gefunden, dann wird abgefragt, ob vielleicht schon das Ende der Durchstimmung des Tuners erreicht ist, und, wenn dies der Fall ist, die Messung abgebrochen. Der Tuner ist dann natürlich defekt.

Wird ein Pilot registriert, dann schaltet der Mikroprozessor auf den 2. Pilo-

ten um, und bei der nächsten Periode beginnt die Messung. Der Rauschstrom muß dabei logarithmiert und digitalisiert werden. Die Logarithmierung erfolgt in einem Analogkreis, die Digitalisierung wird vom Mikroprozessor selbst vorgenommen. Zu diesem Zweck betreibt er über 6 Ausgänge einen 6-bit-D-A-Wandler. Der Analogausgang dieses Wandlers wird an einen Komparator geführt und dort mit dem zu messenden Rauschwert verglichen. Der Ausgang des Komparators führt über eine Gatterschaltung zu einem Eingang des Prozessors. Mit Hilfe eines entsprechenden Programmteils wird diese Anordnung zum A-D-Wandler nach dem Prinzip der sukzessiven Approximation. Mit dem gleichen Programmteil kann, nach Umschalten des Gatters auf einen anderen Komparator, die Regelspannung gemessen werden, die bereits als logarithmischer Wert vorliegt. Aus Rauschzahl und Regelspannung berechnet der Mikroprozessor die Verstärkung. Anschließend vergleicht er beide Werte mit den in der vorhergehenden Periode gemessenen Werten und ersetzt den besseren durch den schlechteren Wert. Bis hierher ist noch nicht einmal 1 ms vergangen, und der Mikroprozessor muß eine kleine Pause einlegen, weil, wie schon erwähnt, die weiteren Messungen auf der 2. Halbwelle des 300-Hz-Rechtecks erfolgen müssen.

Es erfolgen noch 3 Messungen bzw. Abfragen: Ist eine unzulässig große Interferenz (Pfeifstelle) vorhanden, ist der 2. Pilot oder der zulässige Extremwert der Abstimmspannung erreicht?

Nach Erscheinen des 2. Piloten oder des Extremwertes der Abstimmspannung (wobei der Tuner als fehlerhaft ausgewiesen wird, wenn der Extremwert der Abstimmspannung erreicht wurde) ist die Messung dieses Bereichs beendet, und der Mikroprozessor schaltet den Tuner auf den nächsten Bereich. Sind alle Bereiche gemessen, dann wartet das Gerät, bis der Deckel des Prüflings-Einschubs geöffnet wird, um dann auf einem 3stelligen Display einen Fehlercode anzuzeigen (000 = gut).

Auswertung der Meßergebnisse

Die gemessenen Werte werden in einen Registerbereich in folgender Form eingeordnet: Jeder Rauschzahl und jeder Verstärkung ist ein Register zugeordnet, in dem die Anzahl der Prüflinge, die diesen Meßwert hatten, akkumuliert wird. Jeder der drei Frequenzbereiche hat eine solche Statistik mit einem Umfang von 16 dB in 0,5-dB-Schritten. In die Statistik passen die Ergebnisse von 500...1500 gemessenen Tunern, je nach Streubreite der Meßwerte. *Bild 3* zeigt ein Beispiel einer statistischen Auswertung einer Tunerfertigung als X-Y-Diagramm.

Damit nun nicht durch Überlauf von vielen Registern die Statistik unkenntlich wird, gibt der Mikroprozessor ein Signal, wenn zum ersten Male ein Register überläuft. Das Ergebnis kann dann durch einen Knopfdruck abgerufen werden. Er bedient dabei einen X-Y-Schreiber, der ein übersichtliches Diagramm zeichnet. Um die Betriebs- und Meßdaten sowie den Meßablauf beeinflussen zu können, ist die Eingabe von Daten in das System nötig. Dies ist auf preiswerte und betriebssichere Weise durch eine Steckkarte mit einer 16 x 6-Diodenmatrix möglich, die durch das Programm des Mikroprozessors gelesen wird. Auf der Steckkarte

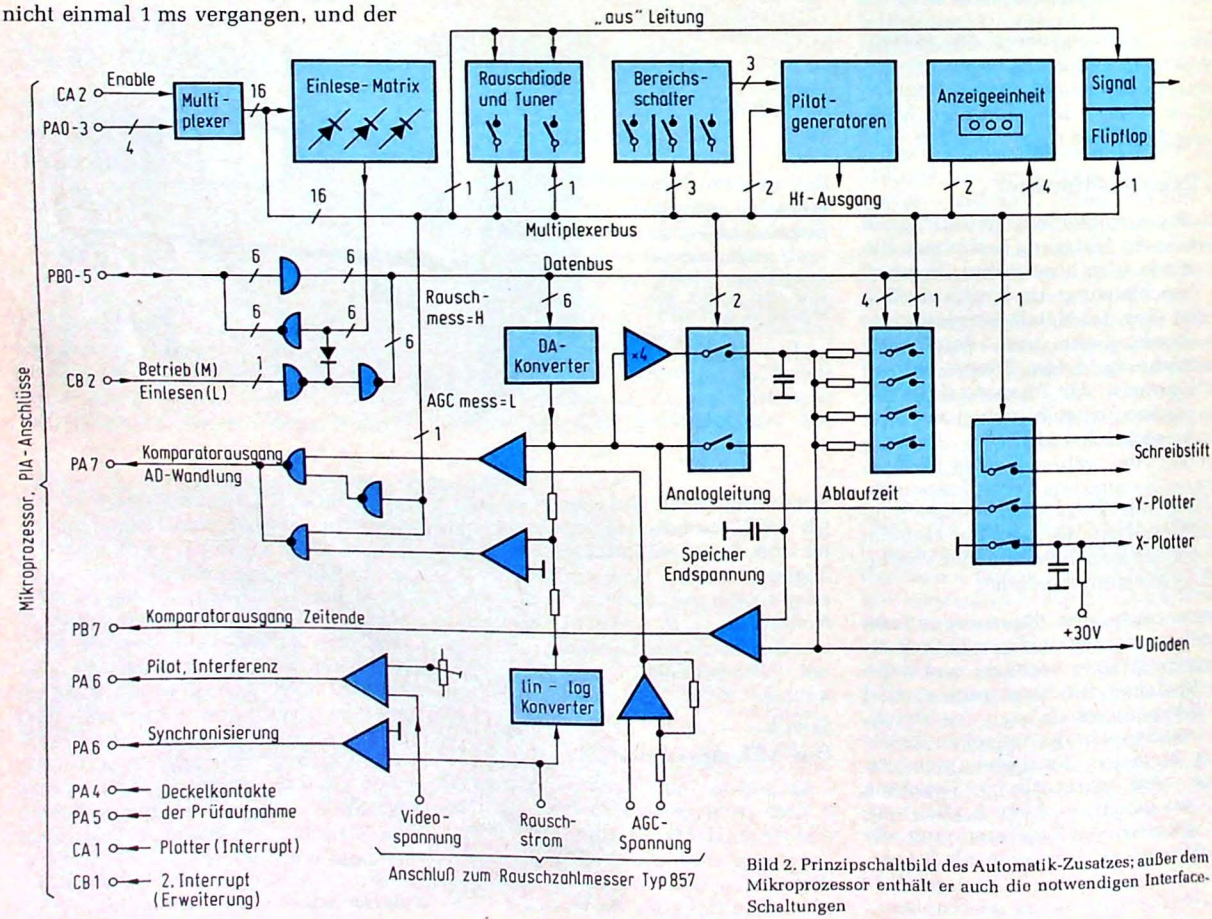


Bild 2. Prinzipschaltbild des Automatik-Zusatzes; außer dem Mikroprozessor enthält er auch die notwendigen Interface-Schaltungen

sind durch passendes Einlöten von Dioden alle Daten enthalten, die zur Messung eines bestimmten Tunertyps erforderlich sind.

Die Erregung der 16 Datenzeilen erfolgt über einen TTL-Multiplexer, dessen Eingänge vom Mikroprozessor bedient werden. Die sechs Spalten werden über 6 Dateneingänge zum Prozessor gelesen. Nach der Aufnahme der Daten kann die Programmier-Steckkarte wieder gezogen und zur Programmierung eines anderen Platzes verwendet werden. Die sechs Datenleitungen sind jetzt Ausgänge und bilden einen Datenbus, der unter anderem den D-A-Wandler, die Datenausgabe und andere Schaltstellen bedient. Die 16 Multiplexerleitungen bilden ebenfalls einen Bus zur Bedienung von Schaltfunktionen. Auch die vom D-A-Wandler erzeugte Analogspannung wird durch das Gerät geführt und bedient z.B. die Abstimmdioden des Tuners sowie die Vertikalablenkung des X-Y-Schreibers. Da das Gerät sehr schnell ist (Messung eines 3-Bereichs-Tuners in 6 s), wird die Bestückungszeit der Prüf-Aufnahme zu einem zeitbegrenzenden Faktor. Das Gerät und das Programm sind deshalb auch für den Betrieb mit zwei Aufnahmen mit abwechselnder Bestückung eingerichtet.

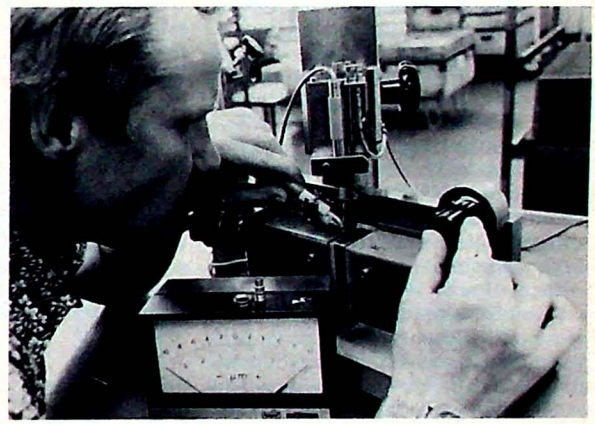
Obwohl die Problemstellung des beschriebenen Meßplatzes so komplex ist, daß an eine reine Hardware-Lösung mit vernünftigem Aufwand kaum zu denken ist, genügt eine Minimalkonfiguration des Mikroprozessors 6800 (das Programm umfaßt nur 0,5 KBytes). Auch mit der Geschwindigkeit ist man noch lange nicht an der oberen Grenze; es könnten etwa viermal so viele Funktionen in der gleichen Zeit untergebracht werden. ■

Schichtdicken-Meßgerät für Kleinteile

Dünne galvanische Schichten auf Kleinteilen zu messen, ist mit den üblichen Schichtdicken-Meßgeräten problematisch und oft gar nicht möglich. Als Ausweg bietet sich hier ein in DIN 50 933 beschriebenes Verfahren an, bei dem die galvanische Schicht mit speziellen Elektrolyten anodisch abgelöst und durch zweimaliges Messen vor und nach dem Ablösen die Schichtdicke bestimmt wird. Bei Siemens hat man dieses Verfahren weiterentwickelt und ein entsprechendes Meßgerät gebaut, mit dem – je nach Geometrie und Werkstoffkombination des Prüfgegenstandes – eine Meßunsicherheit von nur ± 0,2 bis ± 1,0 µm erreicht wird.

Mit dem Gerät *(Bild)* können Nickel-, Kupfer-, Zink- und Cadmiumschichten auf dem Grundwerkstoff Eisen sowie Nickelschichten auf Kupfer, Messing und Bronze gemessen werden. Andere Schicht- und Grundwerkstoffkombinationen sind im Prinzip ebenfalls meßbar, wenn man dafür geeignete Elektrolyte entwickelt. Die zu messenden Schichtdicken können im Bereich von etwa 1 bis 200 µm liegen. Die Prüfgegenstände werden in die schraubstockartige Spanneinrichtung des Meßgerätes eingespannt. Für Kleinstteile, z. B. Stifte unter 1 mm Durchmesser oder kompliziert geformte Teile, sind spezielle Spanneinrichtungen zu verwenden. Allgemein reicht eine punktgroße Meßfläche für die Schichtdickenbestimmung aus.

Zum Messen wird auf das eingespannte Prüfteil ein induktiver Feinzeiger gesenkt und der Meßwert an dem angeschlossenen Anzeigegerät auf Null gestellt. Dann tropft man auf die Meßstelle etwas Elektrolytflüssigkeit und taucht darin eine Silberelektrode ein. Je nach Schichtdicke und Teileform ist nach einigen Sekunden oder Minuten das Schichtmaterial anodisch abgelöst, was z. B. durch den Farbunterschied zwischen Grund- und Schichtmaterial zu erkennen ist. Bei einer zweiten Messung mit dem Feinzeiger kann die Schichtdicke am Anzeigegerät abgelesen werden.



Mit diesem Meßgerät läßt sich die Dicke von dünnen galvanischen Schichten auf Kleinteilen messen

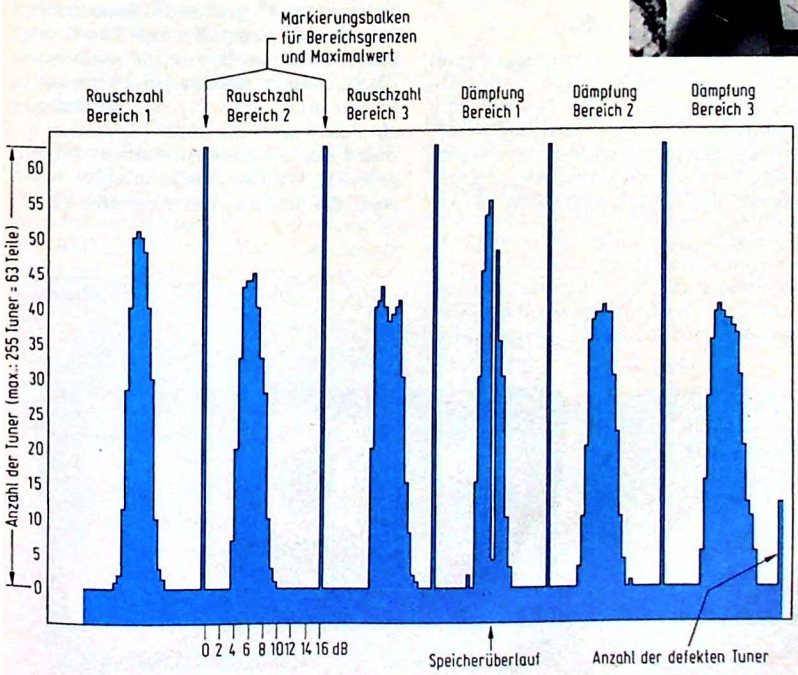


Bild 3. Beispiel für eine Tuner-Statistik, dargestellt mit dem X-Y-Schreiber

Im folgenden Beitrag wird der Selbstbau eines Antennenanpaßgerätes für den Frequenzbereich von 3,5...30 MHz mit eingebauter Stehwellenmeßbrücke beschrieben. Damit ist es u. a. auch möglich, unabgestimmte Behelfsantennen für den KW-Funkverkehr von beliebiger Länge in Resonanz mit der Sende- bzw. Empfangsfrequenz zu bringen. Es ist nicht nur für Amateurfunkstationen bestimmt, sondern bringt auch den Höramateuren eine Verbesserung des KW-Empfanges.

Egon Koch

Universal-Antennenanpaßgerät mit Stehwellenmeßbrücke

Das erste „Antennenanpaßgerät" im weitesten Sinne für den Radiohörer brachte die Firma Richard Hirschmann vor etwa 35 Jahren auf den Markt. „Antovar trennt wunderbar" – so hieß es in einer Anzeige des Herstellers. Warum kam man mit so etwas heraus? Als Anfang der 30er Jahre die Leistung der Mittelwellenrundfunksender von 1,5 kW über 10 kW auf 100 kW erhöht wurde, lieferten die in dieser Zeit verwendeten 30...50 m langen Drahtantennen eine so große Empfangsspannung, daß die damals noch fast ausschließlich benutzten Ein- und Zweikreis-Radiogeräte nicht mehr in der Lage waren, die Stationen zu trennen. In dem „Antovar" (*Bild 1*) befand sich ein Kondensator mit einer Kapazitätsvariation von 5...50 pF, der sich durch Drehen eines Ringes an der Griffhülse einstellen ließ und somit eine elektrische Verkürzung der Langdrahtantenne bewirkte.

Nach diesem Prinzip arbeitet u. a. auch eine Schaltung in dem nachstehend beschriebenen Antennenanpaßgerät (*Bild 2*), die eine zu lange Drahtantenne für das betreffende Amateurband elektrisch verkürzt und in Resonanz mit der Arbeitsfrequenz bringt.

Was kann das Antennenanpaßgerät?

Die Funkamateure verwenden meist auf ein oder mehrere KW-Bänder abgestimmte Antennen, wobei durch Verkürzen der Länge bei Drahtdipolen oder durch Hinein- oder Herausschieben der Rohre der einzelnen Strahlerelemente bei KW-Yagi- und Groundplane-Antennen eine exakte Abstimmung möglich ist und sich daher ein Antennenanpaßgerät erübrigt. Viele benutzen jedoch, vor allem im Urlaub, ein Stück Draht beliebiger Länge als Antenne, das nun in Resonanz mit der Sendefrequenz gebracht werden soll.

◄ Bild 1. Antennenregler „Antovar" (Foto: Hirschmann)

Das Anpaßgerät gestattet nun, einen zu kurzen Draht durch Zuschalten einer Induktivität elektrisch zu verlängern, aber auch für die höheren KW-Bänder einen zu langen Antennendraht elektrisch zu verkürzen – also exakt auf die Arbeitsfrequenz abzustimmen. In einem engeren Bereich läßt sich auch die Fehlanpassung einer über ein Koaxialkabel eingespeisten, leicht fehlabgestimmten Antenne, z. B. Mehrband-Groundplane, korrigieren. Daneben schwächt das Anpaßgerät die Oberwellen der Sendefrequenz ab. Schließlich kann es noch zur Anpassung des Senderausganges an einen Linearendverstärker benutzt werden, wenn dieser nicht 50 Ω Eingangsimpedanz hat. Das hier beschriebene Anpaßgerät ist für eine maximale Senderleistung (PEP) von etwa 250 W und für den Frequenzbereich 3,5...30 MHz ausgelegt, läßt sich aber bei Verwendung einer höher belastbaren Induktivität auch für Ausgangsleistungen bis etwa 1 kW einsetzen.

Schaltung und Aufbau

Bei einem Antennenanpaßgerät (*Bild 3*) muß zur Überwachung des Abstimmvorganges in die Leitung zum Senderausgang eine Stehwellenmeßbrücke geschaltet werden. Sie wurde unter Verwendung eines fertig abgeglichenen SWR-Brückenelements (B. Annecke, Güglingerstr. 4, 7100 Heilbronn/Böckingen) aufgebaut (*Bild 4*). Zur Anzeige des Vor- und Rücklaufes sind getrennte und geeichte Zeigerinstrumente (Monacor, Ausführung „SWR" und „Power") vorhanden, was den Abstimmvorgang wesentlich erleichtert. Mit dem Empfindlichkeitsregler – ein Tandempotentiometer mit 2 x 22 kΩ linear – läßt sich die SWR-Brücke der Senderausgangsleistung anpassen. Der Antennenkoppler besteht aus den beiden Drehkondensatoren C 1 und C 2 (Hopt, Schörzingen) mit einer Endkapazität von 150 pF und 1,5 mm Plattenabstand sowie aus der einstellbaren Induktivität L 1 (Annekke, Heilbronn) in der Bauform eines hochbelastbaren Drahtpotentiometers. Diese sogenannte „Ringspule" hat eine Induktivität von 28 µH und kann bis etwa 250 W belastet werden.

Statt der Ringspule kann man auch eine Rollspule (*Bild 5*) vom gleichen Hersteller nehmen, die eine Induktivität von 40 µH und eine Belastbarkeit (bei 1 mm Draht-Ø, versilbert) von 250 W aufweist. Damit die gefundenen Einstellungen wieder leicht reproduzierbar sind, wird für die Einstellung ein Zählwerk 0 bis 99,99 (Annecke) benutzt, das in einem Ausschnitt die eingestellte Windungszahl anzeigt, während die Stellung des Abgriffes an der

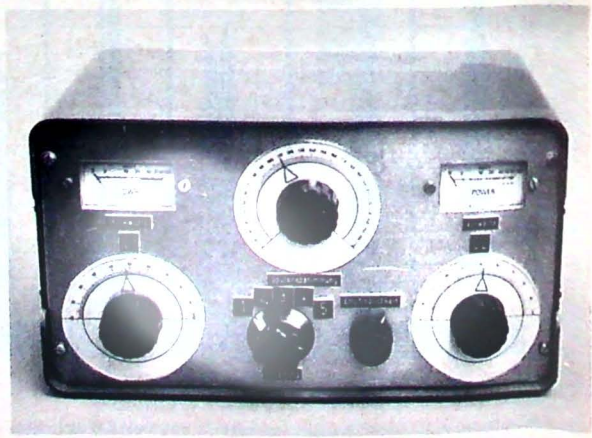
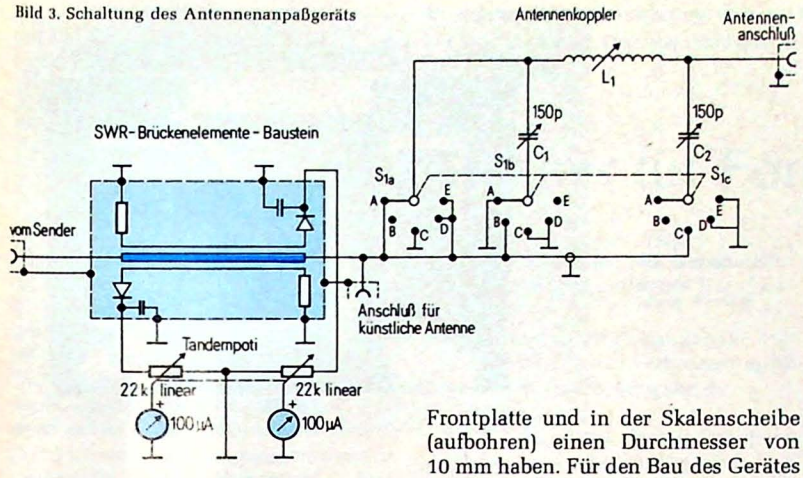


Bild 2. ► Antennenanpaßgerät mit eingebauter Stehwellenmeßbrücke (Foto: E. Koch)

Bild 3. Schaltung des Antennenanpaßgeräts



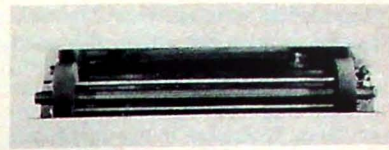


Bild 4. SWR-Brückenelement (Foto: Annecke)

Windung an der am Rande des Kurbelknopfes befindlichen Skaleneinteilung abgelesen werden kann. Für diejenigen, welche das Anpaßgerät auch für größere Sendeleistungen auslegen möchten, gibt es eine Rollspule mit am Ende gespreizter Wicklung (2 mm Draht-Ø, versilbert) und einer Induktivität von 30 µH. Allerdings muß bei Verwendung dieser Spule ein anderes Gehäuse mit größerer Tiefe verwendet werden.

Diese Ring- und Rollspulen bieten eine optimale Anpassung der Induktivität gegenüber den sonst bei derartigen Antennenanpaßgeräten verwendeten Spulen mit Anzapfungen für die einzelnen Bänder, wo vielfach die Abgriffe so ungünstig liegen, daß man sie umlöten muß.

Mit dem Stufenschalter S 1 (ITT 624 mit 4 x 5 Kontakten) lassen sich die fünf verschiedenen Anpaßschaltungen (*Bild 6*) einstellen. Bei Verwendung von Rollspulen mit Zählwerkanzeige muß man S 1 an einer Seiten- oder an der Rückwand des Gehäuses montieren.

Damit man die für die einzelnen KW-Bänder einmal gefundenen Einstellungen der Drehkondensatoren und der Induktivität wieder sofort reproduzieren kann, haben diese Aufbaukreisskalen mit 65 mm Durchmesser und Plexiglaszeigerscheibe (H. Grossmann, 3252 Bad Münder 13), und zwar für die Drehkondensatoren eine Skalenscheibe mit 180°- und für die Ringspule mit 270°-Einteilung. Bei der Montage ist zu beachten, daß je nach Anpaßschaltung die 6-mm-Drehkondensatorachsen Hf-Spannungen führen; deshalb muß für die Achsdurchführung das Loch in der Frontplatte und in der Skalenscheibe (aufbohren) einen Durchmesser von 10 mm haben. Für den Bau des Gerätes wurde das Zeissler-Gehäuse (Bestell-Nr. 2008-1100) in den Abmessungen 245 mm Breite, 140 mm Höhe, 180 mm

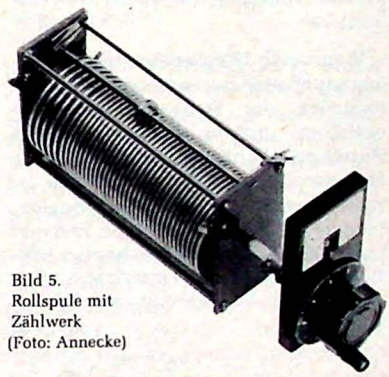


Bild 5. Rollspule mit Zählwerk (Foto: Annecke)

Tiefe mit dem dazugehörigen Erdungssatz verwendet, der eine leitende Verbindung aller Gehäuseteile untereinander herstellt. Die Drehkondensatoren sind mit kleinen Winkeln auf dem Gehäuseboden (*Bild 7*), das SWR-Brükkenteil mit den drei 50-Ω-Koaxbuchsen (SO 239) an der Rückwand befestigt. Die zwei Buchsen für Ein- und Ausgang der Brücke sind unmittelbar neben dieser Baugruppe anzuordnen. Zur Verdrahtung des Antennenkopplerteiles nehme man versilberten Kupferdraht mit 2 mm Durchmesser. Sie läßt sich bei abgenommenem Gehäuseoberteil leicht vornehmen.

Die Bedienung

Wenn man eine Antenne ohne Koaxial-Speiseleitung – also ein Stück Draht beliebiger Länge – an den Senderausgang anpassen will, so empfiehlt es sich in diesem Falle, das Anpaßgerät in unmittelbarer Fensternähe aufzustellen, damit möglichst wenig Hf in den Wohnraum abgestrahlt wird. Sonst kann es direkt bei der Station stehen; für die Verbindung zum Sender ist Koaxialkabel zu verwenden.

Bei der Abstimmung geht man wie folgt vor: Zunächst wird der Sender unter Verwendung einer künstlichen Antenne, für die ein Anschluß hinter der SWR-Brücke am Anpaßgerät vorhanden ist, bei Bandmitte auf niedrigstes Stehwellenverhältnis, also 1, abgestimmt. Um dabei störende Beeinflussungen durch den Antennenkoppler mit der angeschlossenen Antenne zu vermeiden, schaltet man auf Anpaßschaltung „B" und dreht den Drehkondensator C 1 ganz heraus. Die Senderabstimmung darf dann während des Abstimmvorganges am Anpaßgerät nicht mehr verändert werden. Nach Entfernen der künstlichen Antenne ist die für die Antenne geeignete Anpaßschaltung einzustellen und bei geringer Ansteuerung der Senderendstufe (siehe im Handbuch) die angeschlossene Antenne mit dem Anpaßgerät auf niedrigstes Stehwellenverhältnis abzustimmen. Die Schaltungen nach „A" und

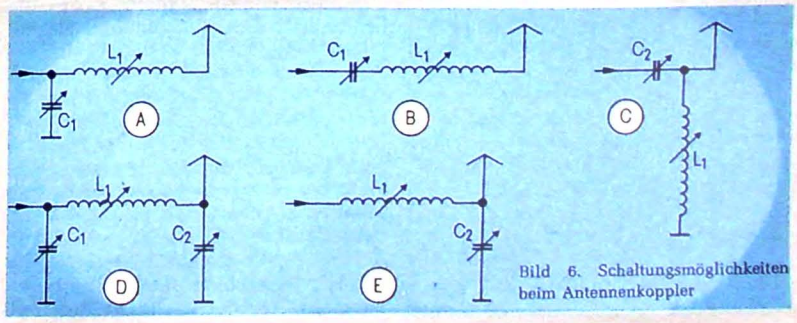


Bild 6. Schaltungsmöglichkeiten beim Antennenkoppler

„E" gestatten, eine zu kurze Drahtantenne – vor allem beim 80- und 40-m-Band – elektrisch zu verlängern, die nach „B" und „C", eine zu lange Drahtantenne – vor allem bei den Bändern 20 m, 15 m und 10 m – elektrisch zu verkürzen und auf der Arbeitsfrequenz in Resonanz zu bringen. Die Schaltung „D" wird u. a. benutzt, wenn eine bereits abgestimmte Antenne mit Koaxial-Speiseleitung ein schlechtes Stehwellenverhältnis hat.

Die gefundenen geeigneten Anpaßschaltungen für die jeweils verwendete Antenne sowie die Einstellwerte für C 1, C 2 und L 1 werden für jedes Amateurband notiert, so daß die Prozedur mit der künstlichen Antenne nur einmal nötig ist. Man kann dann bei Bandwechsel sofort die nötigen Einstellungen vornehmen; kleine Korrekturen sind nötig, wenn man am Bandanfang oder Bandende arbeitet. Mit dem Anpaßgerät wurde eine „Fahnenstangenantenne" von 2,75 m Länge optimal an den Senderausgang angepaßt, dabei ließ sich auf allen Amateurbändern ein Stehwellenverhältnis von 1 bis 1,21 erreichen.

Bei Verwendung von Behelfsantennen – sei es ein im Zimmer ausgespannter Draht, ein aus dem Fenster herunterhängender Draht oder eine am Fenster befestigte Stabantenne – ist wegen der unmittelbaren Nähe zu den Wohnräumen mit störenden Beeinflussungen des Fernseh- und Rundfunkempfanges zu rechnen. Man sollte daher besser eine Hochantenne (Dipol, Yagi usw.) mit Koaxial-Speiseleitung verwenden und so aufhängen bzw. aufstellen, daß sie von Wohnungen möglichst weit entfernt ist.

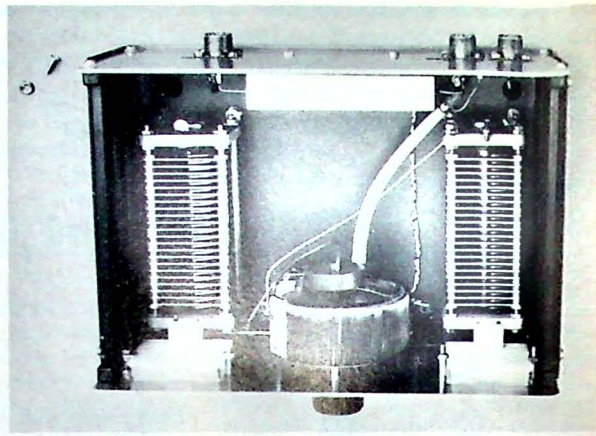


Bild 7. Innenansicht des Gerätes (Foto: E. Koch)

Wenn sich Höramateure das Antennenanpaßgerät bauen möchten, so kann natürlich die Stehwellenmeßbrücke entfallen, und es genügen normale Rundfunk-Drehkondensatoren. Durch Herausnahme von Platten läßt sich deren Kapazität entsprechend verringern, jedoch sollte man hier einen Endwert von 200 pF nicht unterschreiten. Außerdem genügt ein einfacher Stufenschalter mit Schaltebenen aus Hartpapier. ■

Laser-Bildspeicher von Bosch mit ungewisser Zunkunft?

Unter der Rubrik „Forschung in Berlin" setzte sich im Berliner Tagesspiegel vom 5.11.1977 unser Mitarbeiter Rainer Bücken ausführlich mit dem in den Forschungsinstituten Berlin und Lonay (Schweiz) entwickelten Laser-Bildspeicher der Robert Bosch GmbH auseinander. Dabei wurden interessante technische Fakten ans Tageslicht gefördert, hier nur einige: Für ein Fernsehbild muß die metallbedampfte Oberfläche der Plexiglas-Scheibe bei einer Umdrehung etwa 320 000 mal weggeschmolzen und verdampft werden. Eine Platte mit 30 000 Einzelbildern (entsprechend 20 Minuten Programm) weist dann 9,6 Milliarden (!) Löcher in der Metallschicht auf. 2000 solcher Informationsträger wären nötig, um dem Querschnitt eines durchschnittlichen Menschenhaares zu entsprechen.

Die Aufzeichnung erfolgt bekanntlich in Real Time; anschließend kann sofort wieder ausgelesen werden. Damit ergeben sich zwangsläufig ganz andere Anwendungsgebiete als bei den bekannten Bildplatten-Systemen für semiprofessionellen bzw. privaten Einsatz. So sei die Ergänzung der Studioanlagen durch den Bildspeicher ebenso möglich wie auch die Anwendung in Bildredaktionen von Verlagen (drei Millionen Bilder ließen sich auf 100 Platten unterbringen und über einen Computer einzeln abrufen) sowie im Gesundheitswesen vorstellbar. Neben diesen Möglichkeiten zeichnet sich jedoch noch kein Anwendungsgebiet konkret ab. Wo der Markt für solche Entwicklungen liegt, ist wirklich die Hauptfrage, zumal mittlerweile Magnetbandgeräte entwickelt wurden, die viele der positiven Bildplatten-Eigenschaften auch haben.

Deshalb schließt der Artikel auch mit der Feststellung, daß das Ergebnis jahrelanger Forschungsarbeiten unter Umständen nicht in die Praxis überführt werden kann. Aber mit solchen Problemen muß man sich oft auseinandersetzen, denn nicht jedem Forschungsprojekt ist der Erfolg sicher. Die FUNKSCHAU berichtete ausführlich über den Laser-Bildspeicher im Heft 25/1974, ab S. 973, und dann nochmals in Heft 17/1977, S. 776 (Montreux-Bericht). ■

Antennenmeßempfänger

Mit dem neuen Antennenmeßempfänger ME 6 hat Grundig ein neues Servicegerät geschaffen, dessen Eigenschaften sämtliche Messungen an Antennenanlagen mit großer Genauigkeit zulassen. So können beispielsweise die Hf-Pegel für das Abnahmeprotokoll der Deutschen Bundespost, der Sender-Standort und die Antennenrichtung optimal ermittelt werden. Der Antennenmeßempfänger ist für die üblichen vier Fernsehbereiche sowie für die Rundfunkbereiche UKW, K,M,L ausgelegt und für Batterie- und Netzbetrieb geeignet. Drei Fernsehsender und ein UKW-Sender sind speicherbar und können durch Tastendruck abgerufen werden. Daneben besteht freie Senderwahl. Die Empfangspegel-Anzeige erfolgt automatisch, wobei sich die Grunddämpfung ebenso automatisch einstellt und digital angezeigt wird. Dadurch befindet sich das Analog-Instrument zur Feinjustierung der Antenne und damit die Zusatzdämpfung immer im günstigen Ablesebereich. Außerdem ist das Gerät in den Fernsehbereichen mit einer automatischen Scharfabstimmung ausgestattet. Zur optimalen Bildbeurteilung läßt sich der mittlere Bildausschnitt mit den Frequenzmustern bei Testbildern dehnen. Für die qualitative Beurteilung des Stereo-Signals im UKW-Bereich sind ein Ausgang für Stereo-Kopfhörer sowie eine Stereo-Anzeige vorhanden.

Dipl.-Ing. Gerhard Hecht,
Kurt Kolbe

In neueren Farbfernsehgeräten wird der Tonübertragung wieder erhebliche Aufmerksamkeit gewidmet. Daß hier noch einige Verbesserungen möglich sind, zeigt der folgende Beitrag.

Streuarme Lautsprecher für Fernsehempfänger

Vergleicht man die in Farbfernsehgeräten verwendeten Lautsprecher mit solchen für Hi-Fi-Anlagen, dann zeigen sich folgende Unterschiede: Im Fernsehgerät werden wenig gedämpfte Lautsprecher mit relativ schwachen Topfmagneten eingesetzt, in Hi-Fi-Anlagen geben stark gedämpfte Lautsprecher mit starken Ringmagneten einen wesentlich ausgeglicheneren Frequenzgang.

Empfindlichkeit der Farbröhre

Dieses Konzept für Farbfernsehlautsprecher resultiert aus der Empfindlichkeit der Farbbildröhre gegen magnetische Gleichfelder, die in der Nähe des Bildröhrenkolbens höchstens die Stärke des Erdfeldes erreichen dürfen, und dem relativ hohen Aufwand für die Erzeugung der Tonfrequenz-Ausgangsleistung; denn die Entnahme dieser Leistung aus der Zeilenendstufe – mit Wiedergleichrichtung der Betriebsspannung für den Ton-Endverstärker – verlangt einen möglichst guten Wirkungsgrad vom Lautsprecher. Der Leistungsbedarf wurde weiter verringert durch Beschneidung des Frequenzbandes, besonders der Bässe. Zugleich wurde damit der Geräuschabstand subjektiv erträglich, und das Übersprechen des Tons in das Bild blieb tragbar.

Die Schwächen des Fernsehtons

Die Schwächen der Tonübertragung im Fernsehweg wurden schlagartig klar bei den ersten Konzerten, die parallel über den Fernsehweg und über Stereo-Rundfunk übertragen wurden, da hier erstmalig eine direkte Vergleichsmöglichkeit bestand, die für vergleichende Hörtests unbedingt notwendig ist. Neben der o. g. Bandbeschneidung im Fernsehton, trat bei diesen Sendungen die durch die schwache Dämpfung der Lautsprecher bedingte Klangverfärbung stark hervor.

Grundsätzliche Anforderungen

Zur Verbesserung der Fernsehtonübertragung bieten sich zwei Schritte für die Verbesserung an, die aus der Kostensituation resultieren:

- Beseitigung der Verfärbungen durch ein gedämpftes Lautsprechersystem für Farbfernseher mit hohem Wirkungsgrad und geringem Streufeld,
- Übergang zu Hi-Fi-Bandbreite und -Störabstand durch Verbesserung der gesamten Übertragungskette.

Im ITT-Bauelementewerk Straubing sind alle Voraussetzungen gegeben, um den ersten Schritt zu tun. Die Lösung die aus der Zusammenarbeit von Lautsprecher- und Ablenkmittelspezialisten entstand, macht für nur geringe Mehrkosten eine unverfärbte Tonwiedergabe möglich.

Ansätze für die Lösung des Problems wurden bereits öfter versucht. Topfmagnete haben von Haus aus den Vorteil eines sehr kleinen Streufeldes; versucht man jedoch zu höheren Luftspaltflüssen zu kommen, so gelangt man schnell an Kostengrenzen.

Bekannt sind auch geschirmte Ferritmagnete, die jedoch wegen zu ungünstiger Nutzen-/Kostenrelation noch keine breite Anwendung fanden. Hier begrenzt das Magnetisierungsprinzip Auf- und dann Gegenmagnetisierung mit der kritischen Abstimmung der magnetischen Kennlinien der beiden Ferritscheiben den erzielbaren Erfolg. Diese Überlegungen führten zu einer Auslegung, die in *Bild 1* gezeigt wird.

Die Entwicklung des Hi-Fi-Fernsehlautsprechers

Für den neuen ITT-Hifi-Fernsehlautsprecher wurden der Lautsprecherkorb und die Abschirmkappe in einer magnetischen Brückenanordnung auf gleiches magnetisches Potential gebracht – d. h. das Streufeld wird annähernd Null, da keine Potentialdifferenzen bestehen. Bild 1 zeigt das Aufbauschema einer Reihe streuarmer Fernsehlautsprecher. Der Lautsprecher, bestehend aus Korb (1), Polplatte (2), Ferritring (3) und Polkern (4), wird zunächst wie bei Ringmagneten üblich aufgebaut und der Ferritring (3) voll magnetisiert. der Kompensationsmagnet (6) wird gesondert magnetisiert, und dann mit der Abschirmhaube (5) gemeinsam auf den Lautsprecher montiert. Durch geschickte Wahl der Abmessungen ergibt sich dabei für den Ferritring (3) eine Reduzierung des Streufeldes, d. h. die Nutzfeldstärke im Luftspalt steigt an. eine Entmagnetisierung des Hauptmagneten unterbleibt.

Theoretisch wäre eine Reduzierung der Abmessungen des Kompensationsmagneten (6) denkbar; für diese neue Ferritringtype würde sich ein we-

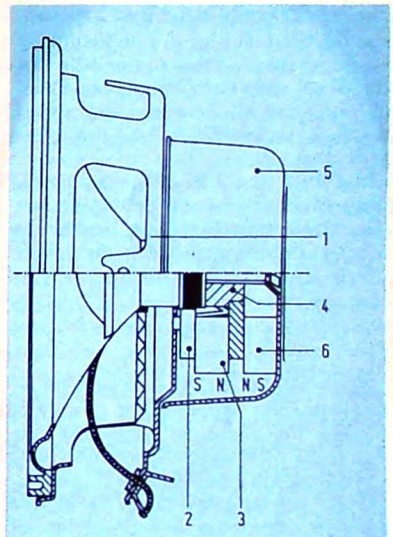


Bild 1. Streuarmer Aufbau von Fernsehlautsprechern

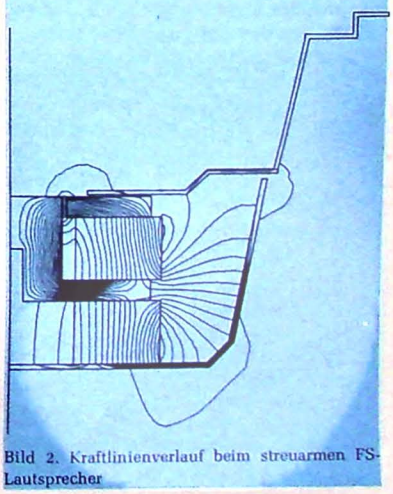


Bild 2. Kraftlinienverlauf beim streuarmen FS-Lautsprecher

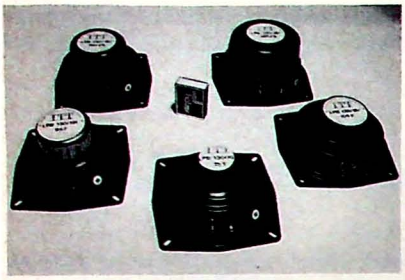


Bild 3. Baureihe streuarmer FS-Lautsprecher

sentlich höherer Preis ergeben als für die in großer Stückzahl benötigten Ferritringe des Hauptmagneten.

Eine Nachrechnung der magnetischen Dimensionierung durch den Lieferanten der Ferritringe bestätigte die Richtigkeit der Überlegungen. Den Verlauf der Kraftlinien, der sich aus dieser Berechnung ergibt, zeigt *Bild 2*. Besonders deutlich ist hier die Reduzierung des Streufeldes an der Außenseite des Ringes (3). Die Berechnung der Feldbilder stammt von der Firma Valvo, Unternehmensbereich Bauelemente.

Im *Bild 3* ist die Baureihe der Hi-Fi-Fernsehlautsprecher LPB 130/19/... gezeigt. Die technischen Daten sind in der *Tabelle* zusammengestellt. Zum Vergleich wurde ein Lautsprecher mit normalen Ferritmagneten LPB 130/19/105F mit aufgenommen (*Tabelle*).

Beim Einbau im Fernsehgerät ist es möglich diese Lautsprecher in unmittelbarer Nähe der Farbbildröhre anzuordnen. Die Landungsverschiebungen durch den Lautsprecher liegen dabei nur an der kritischsten Stelle des Bildschirmes an der Meßgrenze von ca. 10 µm, d. h. sie sind ohne Meßmittel nicht wahrnehmbar.

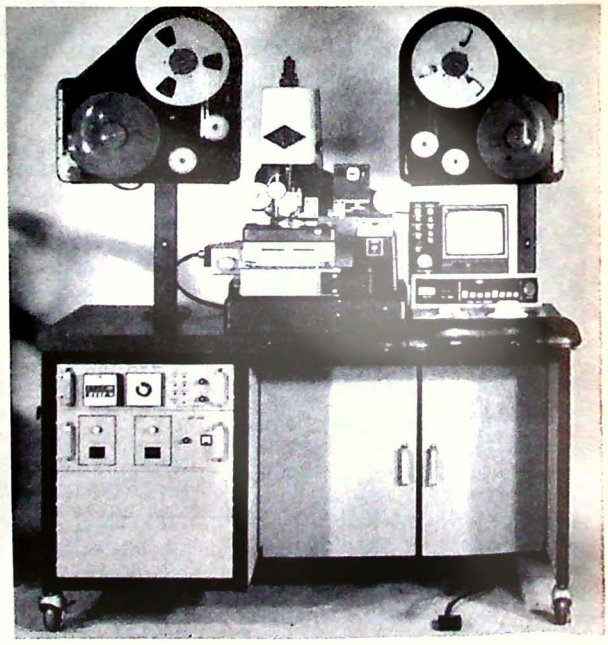
Zusammenfassend läßt sich sagen, daß mit den neu entwickelten Fernsehlautsprechern LPB 130/19/... eine wirtschaftlich tragbare Verbesserung der Fernsehtonübertragung möglich wurde. Der Erfolg auf dem Markt hat diese Überlegungen bestätigt. ■

IS-Bonden mit „Kontaktspinne"

Je höher der Integrationsgrad, desto höher die Zahl der Anschlüsse pro Chip – eine Entwicklung, die sich auch durch den bei Taschenrechner-IS oder Digitaluhren allgemein üblichen Multiplex-Betrieb von Tastenfeld und Anzeige nur begrenzt und bei vielen anderen Anwendungen, wie Ein-Ausgabe-IS, überhaupt nicht verhindern läßt.

Bisher war es allgemein üblich, daß die Halbleiterhersteller ihre Chips (also die Siliziumscheibe selbst) mit einzelnen Golddrähten mit den Anschlußbeinen der IS verbanden. Diese Methode ist zwar dank computergesteuerter Bond-Automaten durchaus praktikabel, wird aber bei steigender Zahl der Anschlüsse pro IS immer aufwendiger und zeitraubender, so daß das Bonden einen erheblichen Anteil an den Gesamtkosten einer komplexen IS hat.

Die Firma Jade hat sich nun eine etwas rationellere Methode einfallen lassen: Ihre neuen Bond-Automaten (*Bild*) verwenden nicht mehr einzelne Drähte für jeden Anschluß, sondern eine Kontaktspinne (Spider) auf einem Filmträger. Der Halbleiter-Chip wird simultan, also in einem Arbeitsgang kontaktiert, was eine erhebliche Zeiteinsparung bewirkt. Allerdings bedürfen die Chips für dieses Verfahren einer besonderen Vorbehandlung: Die Kontaktflächen müssen gegenüber der übrigen Scheibenfläche um etwa 0,1 mm erhöht sein. Der die Kontaktspinne tragende Film beinhaltet nach dem ersten Arbeitsgang nun die Chips und kann in diesem Zustand beliebig lange gelagert werden. Zur Weiterverarbeitung muß dieser Film mit dem „Inner Lead Bond" nun nur noch z. B. in ein Plastik-IS-Gehäuse eingesetzt werden; das Verbinden mit den Anschlußbeinen geschieht schließlich mit einem Kontaktrahmen. Für das Einsetzen von Chips in Dünn- oder Dickfilmschaltungen kann schließlich auch ein sogenannter Hybrid-Bonder verwendet werden; dieses Gebiet wird in den nächsten Jahren sicher noch an Bedeutung zunehmen. Fe.



Dieser „Inner Lead"-Bonder verwendet nicht mehr einzelne Drähte zum Verbinden der Chip-Kontakte mit den IS-Anschlußpins, sondern eine Kontaktspinne

Tabelle der Technischen Daten streuarmer Lautsprecher

	Luftspaltinduktion T	max. Streuinduktion mT *)	Eigenresonanz Hz	Übertragungsbereich Hz	Belastbarkeit W	Kernschalldruckpegel 1 W 1 m dB
LPB 130/19/75T	0,75	2,7	65	40...13 000	10	85,5
LPB 130/19/95FT	0,95	0,8	65	40...13 000	20	87,5
LPB 130/19/100FS	1,0	1,5	65	40...13 000	20	88
LPB 130/19/130FS	1,3	4,3	65	40...13 000	20	91
LPB 130/19/105F	1,05	25,5	65	40...13 000	20	88

*) gemessen nach DIN 45 578, Abs. 2.2.5, im Abstand 8 cm von Mitte Polplatte.

Prof. Walter Bruch

Von der Tonwalze zur Bildplatte

100 Jahre Ton- und Bildspeicherung

Auch heute verwendet man kleine gepreßte Platten in Edisonschrift – wenigstens ist es so in dem Lachsack, der auf meinem Schreibtisch gerade liegt. – Damals hatte man kleine Wachswalzen von 7,5 cm Durchmesser und 1,6 cm Breite, von denen jede eigens besprochen oder besungen wurde. Eine Reihe von jungen Mädchen machten dies. 1890 wurden 500 solche Puppen am Tag hergestellt, und entsprechend viele Walzen auch besungen. Die Hälfte der Belegschaft von 500 Mann in der vom oben angeschriebenen Mr. English geleiteten Fabrik war mit der Herstellung dieser Puppen beschäftigt (Bild 45) [31]. Aus dem relativ kleinen Laboratorium, in dem einmal die Sprechmaschine erfunden wurde, waren größere geworden und Fabriken dazu gekommen, verlagert an einen anderen Ort, der ebenfalls wieder weltberühmt wurde.

Der Zauberer von West-Orange.

Der „Zauberer von Menlo Park" war zum „Zauberer von West Orange" geworden, denn nach diesem kleinen, herrlich in den Bergen von Orange an den Abhängen des Llewellyn Parks gelegenen Städtchen hatte man das Laboratorium verlegt, auf ein Gelände, das auch die Errichtung von Fabriken ermöglichte. Später, als die Phonographenfertigung Hochkonjuktur hatte, wurden dort täglich 6000 Phonographen und 80 000 Walzen fabriziert.

Im Frühjahr 1972 ergab sich endlich einmal die Möglichkeit zu solch einem Kurzbesuch. Nach eineinhalb Stunden Autofahrt von meinem Hotel am New Yorker Zentralpark stehe ich vor der „Erfindungsfabrik", ein riesiger Gebäudekomplex, efeuüberwachsen, heute der Nationalfoundation der USA „Edison Laboratory National Monument" zum Staate „States Department of the Interior" gehörend.

Eine Schar von Jugendlichen, offenbar Schulgruppen, Weiße und Schwarze, drängen sich am Eingang, bis sie kichernd und schubsend im Inneren verschwinden. Die im Foyer ausgestellten Geräte interessieren sie weniger, sie wollen so schnell wie möglich in den Kinovorführraum. Dort wird ihnen einer der ersten Filme der Welt vorgeführt, sie amüsieren sich dabei köstlich.

Nach längerer Korrespondenz angemeldet, werden mein Kollege und ich freundlich von den Verwaltern der Edisonstiftung, Mr. Abel und Mrs. Leah S. Burt, in Empfang genommen. Da ich mir einige Unterlagen aus dem Archiv beschaffen will, muß ich mich bei meiner Besichtigung auf das beschränken, was der Normabesucher nicht sehen kann und auf Unterhaltungen mit den Menschen, die den Erfinder noch persönlich gekannt haben (*Bild 46*). Wir dürfen durch die alten Werkstätten wandern und durch die Laboratorien. In den Sälen mit Werkzeugmaschinen überzeugt man sich davon, wieviel Mechanik doch zu diesen Entwicklungen gehört hat, aber auch wieviel Chemie, wenn man durch das riesige chemische Laboratorium geht. Irgendwie versteht man jetzt besser, warum auch Bell sich zu einem mechanisch befähigten Entwickler gerade einen Chemiker in sein Laboratorium geholt hatte.

Unsere Führer sind stolz auf diese Werkstätten und das Chemielaboratorium, ich dränge sie in den Raum, in dem einmal die Aufnahmen für die Wachswalzenproduktion gemacht wurden. An den Wänden die Bilder von den Künstlern jener Zeit, und irgendwo hängt auch eine Zeichnung, die Kaiser Wilhelm II bei der Vorführung eines Phonographen zeigt. Überall stehen Trichter herum, große, kleine, lange, kurze, jeder wohl für eine spezielle Aufnahmeart gefertigt (*Bild 47*). Wahrscheinlich war die eine Art für die Aufnahme von Männerstimmen, die andere für die von Damen, u.s.w. Heute, da bei der Plattenaufnahme die akustischen Schwingungen über Mikrofone erst in elektrische umgewandelt werden, dann erst nach erheblicher Stromverstärkung den Schneidstichel elektromagnetisch bewegen, können wir kaum noch begreifen, daß damals die aus der menschlichen Kehle kommenden Schallschwingungen in einem Trichter aufgefangen über eine Membran den Schneidstichel unmittelbar in das Wachs trieben.

Beim Rundgang muß ich irgendwie an Pompeji denken, die Stadt, die in Emsigkeit lebend plötzlich im Aschenregen erstarrte und wieder ausgegraben wurde, als die Menschheit in einer völlig veränderten Umwelt lebte. So ähnlich kommen mir diese Werkstätten und Laboratorien vor. Alles liegt etwa so, als wäre die ganze Mannschaft und auch Edison am Wochenende nach Hause gegangen und am Montag nicht wiedergekommen (*Bild 48*). Sehr plötzlich muß man diesen Betrieb eingestellt haben. Es war wohl am Ende der 20er Jahre, als die Walze und die Platte in Tiefenschrift von der Schallplatte mit Seitenschrift endgültig abgelöst worden war. War es aber nicht auch so, daß die Forschungsstätte, in der die Arbeiten fast nur durch die Initiative einer einzelnen Persönlichkeit angetrieben wurden, eingehen mußte, als diese Antriebskraft aufhörte? Aber auch die ver-

Bild 45. In der Fabrik. Endmontage der sprechenden Puppen, 600 Puppen pro Tag

Bild 46. Edisons Bücherei und Arbeitszimmer in „West Orange". Im Hintergrund vor einem Gemälde nach dem Foto vom 16. Juli 1888 sein Schreibtisch

Bild 47. In den Laboratorien von West Orange fanden sich Ecken wie diese, in denen Trichter und nochmals Trichter für Walzenaufnahmen herumstanden. Für jede Aufnahmeart ein spezieller Trichter.

änderte Arbeitsweise war daran Schuld in der Konzeption, in der die Laboratorien und Fabriken sich mehr als vier Jahrzehnte erfolgreich halten konnten, hätten sie nicht mehr weiter existieren können.

Mit Edisons Leben war die Zeit zu Ende gegangen, in der einzelne Universalgenies die noch nicht so komplizierte Technik vorwärts treiben konnten. Welche Ausbildung, welches mathematisches Wissen muß ein Forscher heute haben, um avantgardistisch mitarbeiten zu können. Edison, einer der größten Erfinder auf dem Gebiete der Elektrotechnik, beherrschte noch nicht einmal das Grundgesetz der Elektrotechnik, das Ohmsche Gesetz, wie er in einem Patentprozeß um die von Ohm erfundene hochohmige Glühlampe zugeben mußte. Und doch hatte er ein einmaliges Gefühl für diese Zusammenhänge. Er war eben doch ein Genie. Auf ihn trifft wie auf keinen anderen Goethes Ausspruch zu: „Genie ist Fleiß". Für seine Arbeitsweise typisch, hat er ihn in eine Form abgewandelt, die auch heute noch für viele Erfindungen zutrifft. Er pflegte nämlich zu sagen: Erfindung, das bedeutet 1 Prozent Inspiration und 99 Prozent Transpiration"; 1 Prozent an Zeit und Anstrengung für die Eingebung und dann jedoch 99 mal so viel harte Arbeit für die Vollendung und Verwirklichung der Erfindung.

Daran muß man denken, wenn man das karge Bett besichtigt, auf dem Edison sich gelegentlich ein Stündchen ausruhte, wenn er einige Tage und Nächte hintereinander im Laboratorium zubrachte, bis eine vorgegebene Aufgabe gelöst war (Bild 49); beispielsweise jene 72-Stunden-Schicht anläßlich der Vollendung des Phonographen.

Angefüllt mit vielen Informationen über die Frühgeschichte der Audiovision, die mich mit angeregt haben, diese Geschichte zu schreiben, verabschiede ich mich von meinen liebenswürdigen Führern durch die Laboratorien.

Am Ausgang steht, von der Jugend umringt, hinter einer Theke mit Bildern und Schriften ein alter Amerikaner und verkauft kleine Büchlein und Poster an die Schüler, die es gerne dem großen Erfinder nachmachen möchten. Der Alte, der ausschaut, als käme er aus der viktorianischen Zeit, war einst einer der Mitarbeiter Edisons in der Phonographenwerkstatt. Übriggeblieben ist er selbst, ein lebendes Museumsstück. Der Mann, der den großen Erfinder gekannt hat, läßt sich nicht aushorchen, auf unsere Unterhaltung geht er nicht ein, versteht er unser Englisch nicht, oder ist er müde vom Ausfragen?

Zwei Jahre später, als ich wieder nach West Orange kam, um einige Aufnahmen für eine Fernsehsendung dort zu machen, war er in Pension gegangen und auch sonst hatte sich dort einiges geändert. In dem Zustand in dem ich noch die Arbeitsstätte in denen der Phonograph und Tausende von Musikprogrammen auf Walzen und auch auf Platten entstanden sind, gesehen habe, so kann man sie heute nicht mehr sehen. In den Arbeitsräumen, die jetzt auch Museum werden, wird nur noch das verbleiben das, was für sie typisch ist. Lobenswert! Ich hatte noch die Gelegenheit, alles so zu sehen, wie es der Erfinder und seine Nachfolger mit der Atmosphäre von vor fast einem halben Jahrhundert hinterlassen hatten.

(Fortsetzung folgt)

Literatur

[27] DRP 44 173 vom 8. Januar 1888, Erfinder Thomas Alva Edison und George Edward Gouraut.

[28] *Jones, A.*: Thomas Alva Edison. 60 Jahre aus dem Leben eines Erfinders, Frankfurt 1909, S. 170/71.

[29] Jones S. 172.

[30] Edison Archiv West Orange.

[31] Scientific American, 26 April 1890.

Bilder: Die Aufnahmen stammen aus dem Archiv des Verfassers und von der Edison Foundation.

Bild 48. Der Verfasser am Schreibtisch des Erfinders mit dessen Diktiergerät anläßlich einer Fernsehsendung

Bild 49. Ein Stündchen Ruhe auf einer improvisierten Liege im Laboratorium. Später wurde eine bequeme Liege in der Bücherei aufgestellt, wo sie heute den jugendlichen Besuchern als Museumsstück gezeigt wird

Filterschaltungen für den Nf-Bereich erfreuen sich besonders bei den Musik-Elektronikern großer Beliebtheit, z. B. um Wow-Effekte zu erzielen, aber auch, um bestimmte Tonhöhen oder Spektralanteile hervorzuheben oder zu dämpfen und so einen charakteristischen „Sound" zu produzieren. Der folgende Beitrag zeigt, wie sich mit steuerbaren Operationsverstärkern ein Filter bauen läßt, dessen Parameter mit von außen angelegten Spannungen veränderbar sind.

Helmut Burkhardt

Spannungsgesteuertes Universalfilter

In Filtern im Nf-Bereich werden zunehmend Operationsverstärker eingesetzt. Man vermeidet dadurch unhandlich große Induktivitäten mit meist schlechten elektrischen Eigenschaften. Außer aktiven Bauelementen werden nur noch Widerstände und Kondensatoren benötigt.

An ein Universalfilter stellt man die Forderung, daß die Filtereigenschaften (Güte, Verstärkung und Resonanzfrequenz) voneinander unabhängig einstellbar sind. In der nachfolgend beschriebenen Schaltung ist dies ohne Einschränkung möglich. Interessant an der Schaltung ist, daß sie, bei einfacher Einstellbarkeit der Filterparameter, alle grundsätzlichen Filtertypen in sich vereinigt. Je nachdem, welcher Ausgang verwendet wird, arbeitet die Schaltung als selektives Filter, Sperrfilter, Tiefpaß und Hochpaß zweiter Ordnung. Durch Einsatz von OTAs anstelle von Operationsverstärkern erhält man ein steuerbares Universalfilter. OTAs werden in letzter Zeit günstig angeboten. Sie lassen sich vielseitig verwenden [2]. Die angewandte Technik der Ausnutzung der exponentiellen Kennlinie von Transistoren ist beispielhaft für viele Steuerschaltungen und Funktionsnetzwerke, so daß es sich lohnt, näher darauf einzugehen.

Der OTA (Operational Transconductance Amplifier)

Die ursprünglich als Rechenverstärker für Analogrechner entwickelten Operationsverstärker haben in der Nf-Technik als Grundbaustein längst allgemeine Bedeutung erlangt. Während die Eigenschaften eines normalen Verstärkers durch seinen inneren Aufbau vorgegeben sind, ist ein Operationsverstärker so beschaffen, daß seine Wirkungsweise durch äußere Bauelemente einfach und präzise programmiert werden kann. Beim OTA können darüber hinaus wichtige Parameter wie Verstärkung und Leistungsaufnahme über mehrere Dekaden durch einen Steuerstrom nahezu trägheitslos eingestellt werden.

Ein solcher steuerbarer Verstärker arbeitet nach dem Prinzip des Zweiquadranten-Multiplizierers mit Stromverteilungssteuerung [1]. Eine dazu verwendete Schaltung innerhalb der IS ist in *Bild 1* herausgezeichnet. T 3 und T 4 arbeiten als „Stromspiegel", so daß I_E ebenso groß ist wie I_{st} [3]. Aus der Schaltung ist bereits zu erkennen, daß I_{st} positiv sein muß und auch einen Wert von wenigen mA nicht überschreiten darf.

Mit zulässigen Vereinfachungen läßt sich für den OTA (*Bild 2*) sagen, daß der Ausgangsstrom dem Steuerstrom I_{st} und der Eingangsspannung $U_E = U_{E1} - U_{E2}$ proportional ist:

$$I_A = I_{st} \cdot U_E \cdot 19{,}2/V$$

Der Faktor 19,2/V ist dabei physikalisch bedingt.

Der Ausgangswiderstand eines OTA ist mit rd. 15 MΩ recht hoch, so daß die Spannungsverstärkung dem Lastwiderstand am Ausgang direkt proportional wird:

$$V = R_L \cdot I_{st} \cdot 19{,}2/V$$

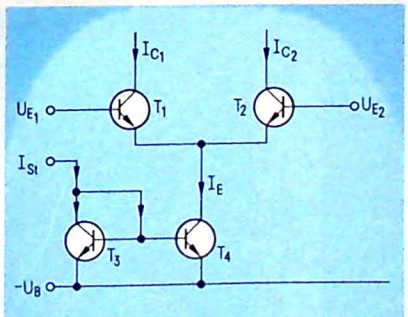


Bild 1. Prinzip der Verstärkungsregelung in einem OTA

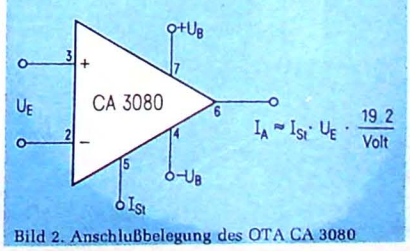


Bild 2. Anschlußbelegung des OTA CA 3080

Funktion des Universalfilters

Der Grundgedanke der Schaltung besteht darin, eine Schwingungsdifferentialgleichung zweiter Ordnung zu programmieren [1]. Dazu dienen OTA1 und OTA2, die als steuerbare Integratoren geschaltet sind. OV1 dient zur Dämpfung der Schwingung und zur Einspeisung des Signals. Durch ihren hohen Ausgangswiderstand werden OTAs bei rein kapazitiver Belastung automatisch zu Integratoren. Die als Sourcefolger eingesetzten Fets T1, T2 sorgen für gute Entkopplung. Dazu läßt sich z. B. der relativ preiswerte Typ BF 245 verwenden. Es können ebenso Vergleichstypen oder sogar einfach npn-Transistoren hoher Stromverstärkung benutzt werden (z. B. BC 109 C), allerdings zu Lasten der unteren Grenzfrequenz.

Das Schaltbild (*Bild 3*) zeigt u. a. ein besonders einfaches und hochaussteuerbares Mischpult. Jeder Eingang erfordert nur ein Potentiometer (50 oder 100 kΩ, logarithmisch), zwei Festwiderstände und einen Transistor. Für T4, T5 und T6 können npn-Universaltransistoren verwendet werden.

R10, OV3 und T3 sind als spannungsgesteuerte Transistor-Präzisions-Konstantstromquellen zur Steuerung der OTAs geschaltet. Falls U_{st} sehr niederohmig zur Verfügung steht, kann der als Spannungsfolger geschaltete OV2 entfallen. Die Offsetspannungskompensation von OV3 erfolgt so, daß für $U_{st} = 0$ auch gerade $I_{St} = 0$ wird.

Die Widerstände R9 schützen die Steuerstromeingänge der OTAs und verbessern die Stromaufteilung. Man wählt R9 möglichst groß, jedoch nicht größer als höchstens 2 · R10, damit für U_{st} der gesamte Spannungsbereich von 0 bis fast + U_B zur Verfügung steht. Die zusätzliche Entdämpfung mit R7 und R8 kann die Unterdrückung der Resonanzfrequenz in der Betriebsart als Sperrfilter verbessern.

Durch die Entdämpfung kann das Filter auch bei endlicher Güte zur Eigenschwingung angeregt und damit zum

spannungsgesteuerten Sinusgenerator werden. Ohne Amplitudenregelung ist die dazu nötige Einstellung von R8 kritisch. Bei Inbetriebnahme ist das Potentiometer R8 an den unteren Anschlag zu stellen, da eine zu starke Entdämpfung das Filter durch Übersteuerung vorübergehend außer Betrieb setzen kann.

Das Schaltbild zeigt einen Dimensionierungsvorschlag, der das Steuern der Resonanzfrequenz über den gesamten Hörbereich erlaubt. Die Kreisgüte läßt sich mit R2 auf etwa 0,3...10 einstellen. Andere Eigenschaften können aus den Formeln für f_o und Q berechnet und durch Änderung weniger Bauteile leicht realisiert werden. Die *Tabelle* nennt die wichtigsten Eigenschaften des Filters und gibt Dimensionierungs-Formeln an.

Die präzise Funktion der Schaltung erfordert gut stabilisierte Betriebsspannungen. Gegebenenfalls sind diese durch sehr niederohmige RC-Glieder gegen „Netzverseuchungen" anderer Schaltungen abzusichern und die Ausgänge durch Abschlußwiderstände ≧680 Ω zu schützen. Längere Signalzuleitungen müssen abgeschirmt werden.

Tabelle: Zusammenfassung der wichtigsten Eigenschaften

Betriebsspannung
$+U_B = +15$ V
$-U_B = -15$ V

Zuordnung der Ausgänge:
U_1: Sperrfilter
U_2: Tiefpaß
U_3: Hochpaß (entfällt in der vereinfachten Version)
U_4: Selektives Filter

Ohne zusätzliche Entdämpfung ist die Verstärkung stets ≦ 1.

$$f_o = \frac{U_{st}}{R_{10} \cdot C \cdot 140\ V}$$

günstig: $R_2 \approx 4{,}7$ kΩ, $C > 500$ pF

$$Q = \frac{R_2}{R_5}$$

Einstellung mit R2, $R_2 > 10$ kΩ

In den Betriebsarten als Sperrfilter und selektives Filter ist f_o die Resonanzfrequenz und Q die Filtergüte. Bei Benutzung als Tief- und Hochpaß bestimmt f_o die Grenzfrequenz und Q den Filtertyp:

Q	Filtertyp
0.5	Filter mit kritischer Dämpfung
0.58	Bessel-Filter
0.71	Butterworth-Filter
0.86	Tschebyscheff-Filter mit 0,5 dB Welligkeit
0.96	Tschebyscheff-Filter mit 1 dB Welligkeit
1.13	Tschebyscheff-Filter mit 2 dB Welligkeit
1.3	Tschebyscheff-Filter mit 3 dB Welligkeit

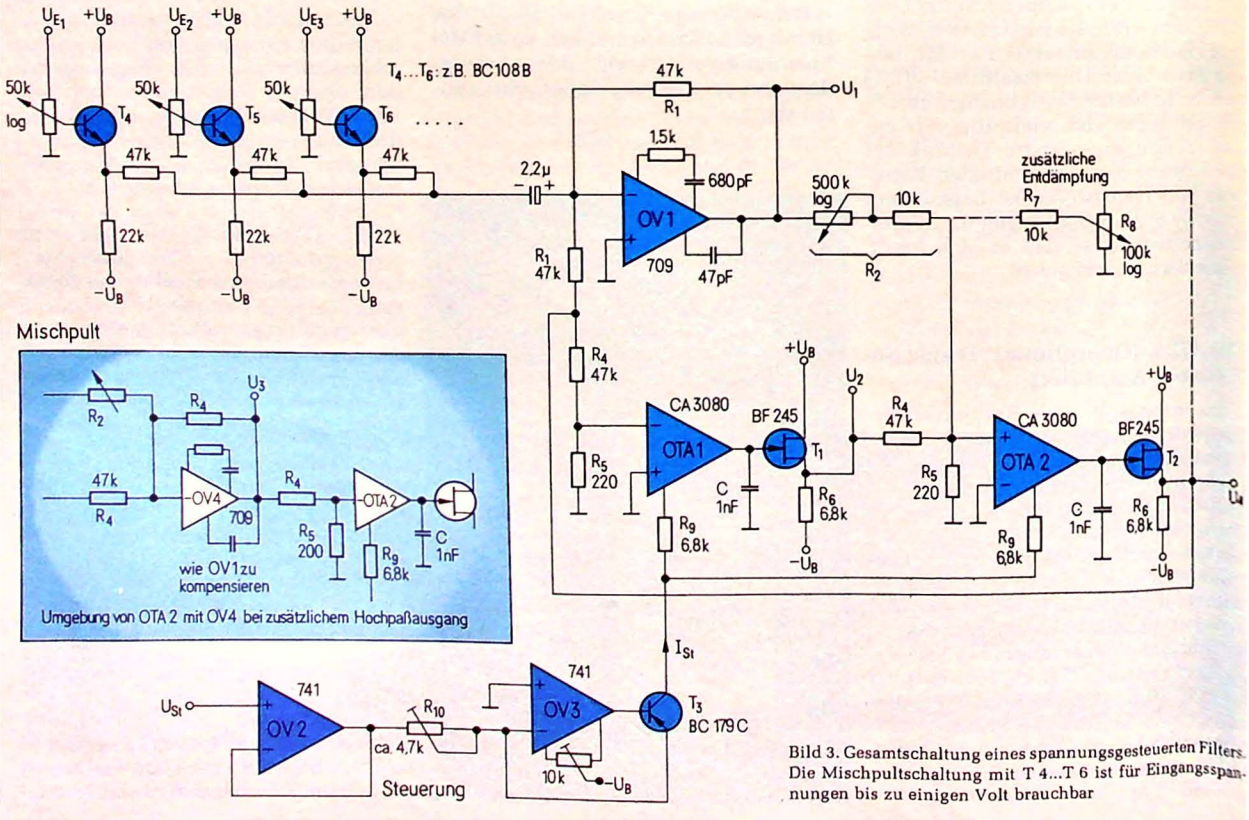


Bild 3. Gesamtschaltung eines spannungsgesteuerten Filters. Die Mischpultschaltung mit T 4...T 6 ist für Eingangsspannungen bis zu einigen Volt brauchbar

Anwendungen

Das Filter läßt sich im gesamten Bereich der Elektroakustik als universeller Entzerrer und Verzerrer einsetzen. Durch die Möglichkeit der dynamischen Klangänderung (Wah-Wah) kann das Filter gut zur Modifikation der Signale von elektrischen Gitarren oder Orgeln benutzt werden.

Besonders interessant ist die Anwendung des Filters für aufwendigere Einrichtungen wie Synthesizer oder Vocoder. Vom Verfasser wurde das Filter in das System eines größeren Synthesizers eingebaut. Die Steuerung arbeitet so genau, daß das Filter über mehrere Oktaven melodiös „gespielt" werden kann.

Eine weitere interessante Anwendung ist die Klanganalyse. Schon bei der in der Grunddimensionierung möglichen Güte Q = 10 lassen sich aus Rechteck- und Sägezahnsignalen zahlreiche Obertöne gut hörbar herausfiltern. Durch Unterdrückung der Grundwelle in der Betriebsart als Sperrfilter kann der Anteil anderer Frequenzen bestimmt werden. In Verbindung mit einem NF-Sägezahngenerator und einem Oszilloskop lassen sich Klangspektren direkt optisch darstellen. Dazu wird das Sägezahnsignal gleichzeitig als Steuer- und Zeitablenkungsspannung benutzt und damit die Ausgangsspannung U_4 des gewobbelten Filters abgebildet.

Literatur

[1] *Tietze, Schenk:* Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag 1976.

[2] *Holle:* Der OTA – eine Weiterentwicklung des Operationsverstärkers. ELEKTRONIK 1973, Heft 7.

[3] *Siebert:* Der Stromspiegel – eine interessante Schaltungseinzelheit aus der IS-Technik. Funk-Technik 1973, Heft 9.

Jürgen Theis

Elektronische Türglocke

Warum soll eine Türglocke nur einen Ton (Klingel) oder zwei Töne (Gong) von sich geben? Die vorliegende Schaltung erzeugt eine ganze Melodie, die nach Belieben programmiert werden kann.

Das Prinzip

In *Bild 1* ist das Prinzip der Glocke dargestellt. Ein spannungsgesteuerter Oszillator (VCO) dient zur Erzeugung der individuellen Töne der Melodie. Ein astabiler Multivibrator (MVB) mit nachgeschaltetem Binärzähler und einem 1-aus-16-Dekoder dienen zur Erzeugung der Tonfolge. Mit Hilfe eines bistabilen Multivibrators (FF) werden Anfang und Ende der Melodie bestimmt. Ein Leistungstransistor dient als einfache Endstufe zum Betrieb eines Lautsprechers.

Die Schaltung

Die gesamte Schaltung mit der Pinbelegung der integrierten Schaltkreise ist in *Bild 2* wiedergegeben. Der bistabile und der astabile Multivibrator wurden mit je zwei NAND-Gattern eines 7400 realisiert. Der Binärzähler ist ein 7493. Er wird unmittelbar vom astabilen Multivibrator angesteuert und weitergeschaltet. Die vier Ausgänge des Zählers sind auf die vier Eingänge des 1-aus-16-Decoders 74154 geschaltet. Mit den nachfolgenden 16 Dioden wird die Melodie programmiert.

Die Tonfolge und die Tondauer sind in *Bild 3* dargestellt. Die Melodie besteht aus acht Tonfrequenzen und dreizehn Tönen, von denen drei die doppelte Tondauer aufweisen. Diese Verdopplung der Tondauer wird durch ein zweimalig aufeinanderfolgendes Ansteuern des gleichen Tones erreicht.

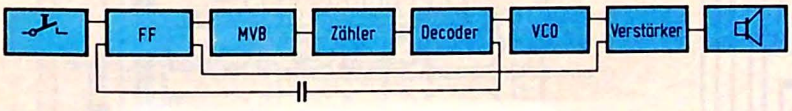


Bild 1. Blockschaltbild der elektronischen Tür-„Glocke"

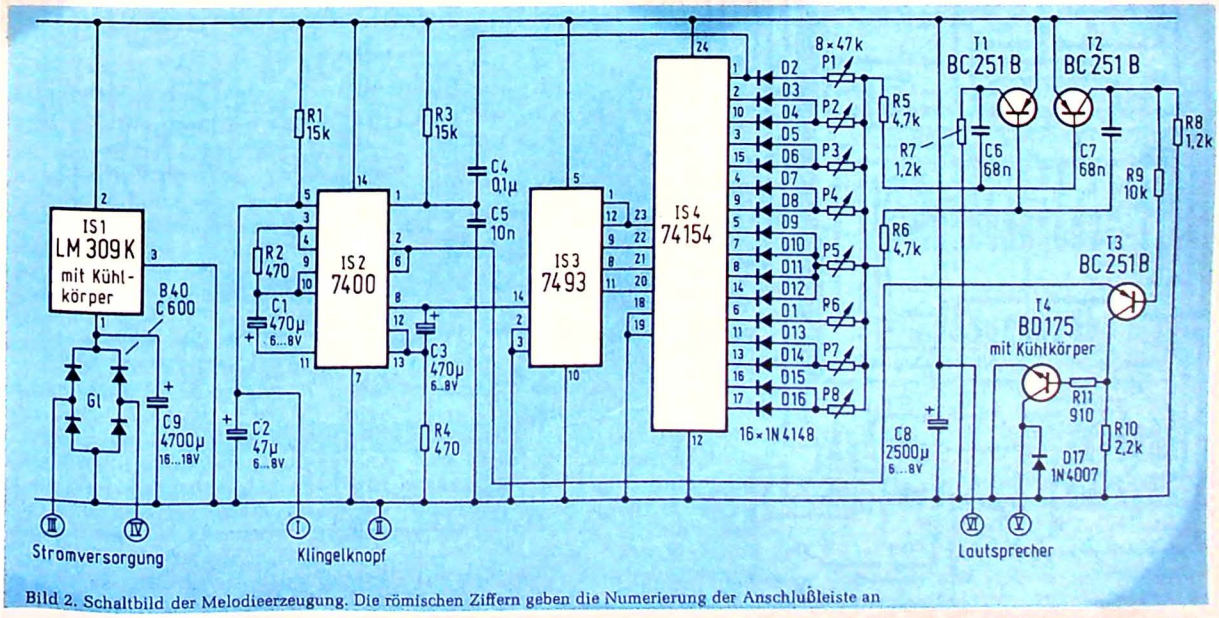


Bild 2. Schaltbild der Melodieerzeugung. Die römischen Ziffern geben die Numerierung der Anschlußleiste an

Der nachgeschaltete spannungsgesteuerte Oszillator ist um die Transistoren T1 und T2 aufgebaut. Der Transistor T3 dient zur Auskopplung der Tonfrequenz aus dem Oszillator und zur Ansteuerung der Endstufe.

Im Ruhezustand schwingt der Oszillator mit der Frequenz des ersten Tones der Melodie. Während dieser Zeit muß die Endstufe gesperrt werden. Diese Funktion wird ebenfalls durch den Transistor T3 wahrgenommen. Die Endstufe besteht aus einem einzelnen, mit Kühlkörper versehenen Transistor (T4).

Die Stromversorgung besteht aus einem Brückengleichrichter, einem 5-V-Spannungsregler und zwei Elkos. Gespeist wird die Stromversorgung aus einem 8-V-Klingeltrafo.

Der zeitliche Ablauf

Beim Drücken des Klingelknopfes wird der bistabile Multivibrator eingeschaltet. Dadurch kann der astabile Multivibrator schwingen und den Binärzähler weiterschalten. Gleichzeitig wird der Emitter des Transistors T3 nach + 5 V geschaltet. Dadurch wird

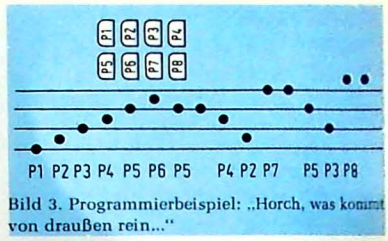


Bild 3. Programmierbeispiel: „Horch, was kommt von draußen rein..."

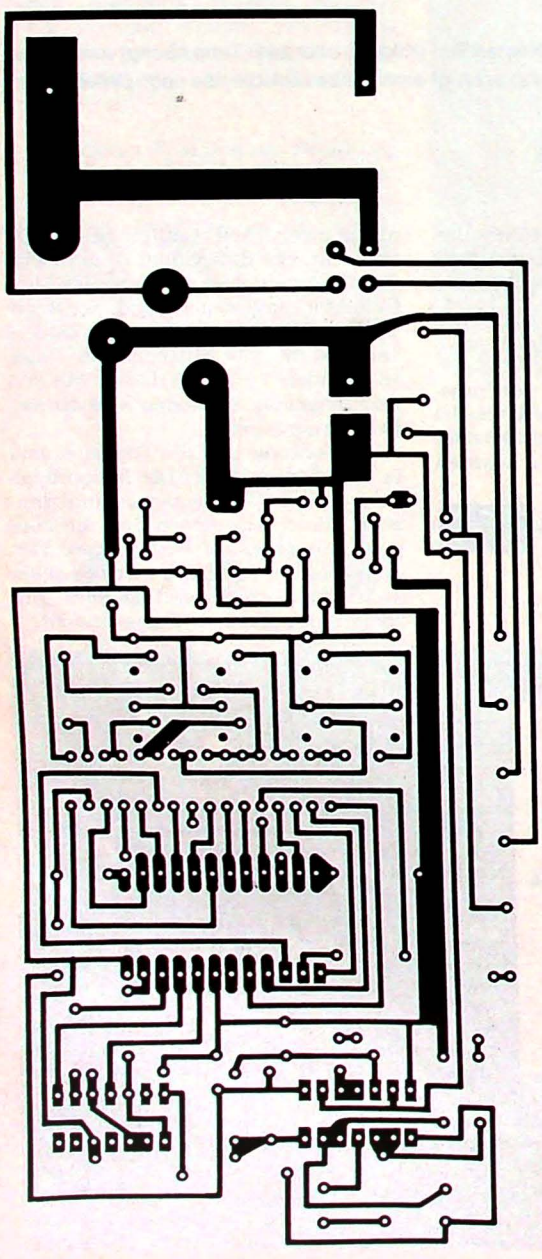


Bild 4. Die Platine enthält alle Bauelemente außer dem Klingeltrafo

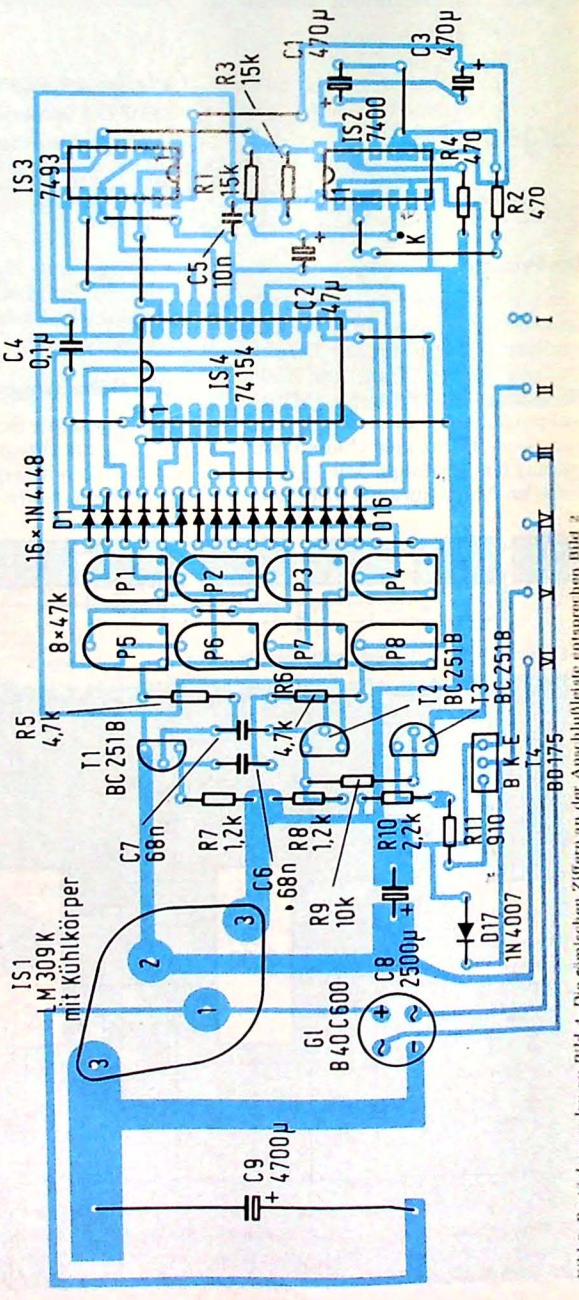


Bild 5. Bestückungsplan zu Bild 4. Die römischen Ziffern an der Anschlußleiste entsprechen Bild 2

die Endstufe freigegeben und die Töne des Oszillators gelangen zum Lautsprecher. Schalten der Zähler und der Decoder von Ton 16 nach Ton 1 um, so entsteht am Kondensator C4 ein kurzer Spannungssprung. Dieser Spannungssprung schaltet den bistabilen Multivibrator wieder aus. Dadurch wird der Emitter des Transistors T3 nach 0 Volt geschaltet, so daß die Töne des Oszillators nicht mehr zur Endstufe gelangen können. Der astabile Multivibrator schwingt nicht mehr, und der Binärzähler bleibt in der Stellung 0 stehen.

Die Poti-Einstellung

Nach der sorgfältigen Montage der Bauteile auf der Platine – es wird empfohlen, die integrierten Schaltungen auf Sockeln zu montieren – erfolgt die Einstellung der Potis wie folgt:

IS 3 und IS 4 werden aus den Sockeln entfernt. Ein Lautsprecher sowie die Versorgungsspannung werden angeschlossen. Anstelle des Klingelknopfes wird eine Drahtbrücke angeklemmt. Zum Justieren der acht Potis muß nun an IS 4 der jeweilige Ausgang mit Anschluß 12 (Minus) für die Dauer der Einstellung verbunden werden.

Die Zuordnung der Potis zu den Anschlüssen von IS 4 ist wie folgt: P 1 = 1, P 2 = 2, P 3 = 3, P 4 = 4, P 5 = 5, P 6 = 6, P 7 = 11, P 8 = 16.

Nach beendeter Stimmung werden die Versorgungsspannung abgeschaltet, die Schaltkreise IS 3 und IS 4 eingesetzt und die provisorischen Drahtbrücken entfernt.

Tips für den Nachbau

Eine gleichzeitige und gleichmäßige Verschiebung der Tonhöhe aller acht Töne kann erzielt werden, wenn zwischen die Widerstände R5 und R6 und die Potis P1...P8 ein Poti von 47 kΩ geschaltet wird. Die räumliche Anordnung der Potis auf der Platine sowie deren Zuordnung zu den einzelnen Tönen der Melodie sind in Bild 3 dargestellt.

Die Kondensatoren C1 und C3 bestimmen die einzelne Tondauer und damit die Laufzeit der Melodie. Wem ein flottes Abspielen der Melodie lieber ist, sollte statt 470 µF z. B. 220 µF für C1 und C3 wählen. Ein ständiges Drücken des Klingelknopfes hat ein dauerndes Wiederholen der Melodie zur Folge.

Bei der Bestückung der Platine (*Bild 4*) entsprechend *Bild 5* sind zuerst die eingezeichneten Drahtbrücken anzubringen. Der Punkt K bezeichnet den Anschluß für den Klingelknopf. Dieser Punkt ist mit einem Draht mit der Klemme 1 zu verbinden. Da bekanntermaßen Klingeltrafos eine erheblich höhere Leerlaufspannung als 8 V haben können, ist unbedingt darauf zu achten, daß die Spannung am Kondensator C9 den zulässigen Wert nicht überschreitet. Andernfalls ist ein Kondensator für eine höhere Betriebsspannung zu verwenden. Auf den Spannungsregler hat dies keinen Einfluß. Die Kreise mit römischen Ziffern bedeuten die Nummern der sechspoligen Anschlußklemme.

Herrmann Schreiber

Funktions- und Anschlußbestimmung bei Diskrethalbleitern

Typenflut und uneinheitliche Benennungen ergeben, daß man es oft mit Halbleitern zu tun hat, bei denen weder die Funktion (Bipolar-, Feldeffekt-, Unijunctiontransistor, Thyristor, Triac) noch die Anschlußfolge bekannt ist. Außerdem gibt es Firmen, die ihre Unterlagen zwar mit sehr sorgfältigen Gehäusezeichnungen illustrieren, dabei vielleicht sogar die Abmessungen angeben, aber jegliche Angabe über die Anschlußlage unterlassen. Das hier beschriebene Gerät gestattet eine eindeutige Funktions- und Anschlußbestimmung.

Arbeitsweise des Testers

Die Schaltung in *Bild 1* besitzt drei Anschlüsse (E, B, C), an die der Prüfling gelegt wird. Seine Anschlüsse werden manuell so lange vertauscht, bis eine Blinkanzeige die richtige Polung erkennen läßt. Das Vertauschen der Anschlüsse könnte auch durch zusätzliche Schalter oder durch Einführen des Prüflings in verschieden beschaltete Stecksockel erfolgen.

Angesteuert wird der Prüfling vom Blinktakt-Multivibrator T 1, T 2 über den Diodenschalter D 1 bis D 4. Seine Speisung erfolgt mit einer Wechselspannung, die durch D 5 und D 6 auf einen Wert begrenzt wird, der unter der Spannung liegt, bei der ein verkehrt gepolter Planartransistor auf Grund des Z-Dioden-Verhaltens der Basis-Emitter-Strecke leitend wird. Der über R 1 und R 2 zugeführte Basistrom des Prüflings wird in den Sperrphasen des Blinktakt-Multivibrators durch den Diodenschalter völlig von der Basis des Prüflings getrennt. Die Basis muß während dieser Sperrphase völlig offen bleiben, da beispielsweise ein zwischen B und E liegender Widerstand bei verkehrtem Einstecken des Prüflings eine zur Fehlanzeige führende Funktion in Kollektorschaltung bewirken kann.

Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß beim Anschluß eines normalen Bipolartransistors nur eine der beiden als Kollektorlast vorgesehenen und gegeneinander parallel geschalteten Leuchtdioden blinken kann. Bei geringer Stromverstärkung des Prüflings ($\beta<40$) verringert sich die Blinkhelligkeit; bei $\beta<10$ tritt kein Blinken mehr auf, womit auch eine grobe Funktionsprüfung möglich ist. Die Prüfung erfolgt mit einem Kollektorstrom von etwa 15 mA, bei dem nur für hohe Verlustleistungen ausgelegte Transistoren eine unzureichende Stromverstärkung aufweisen können. Das Gerät ist deshalb nur für Transistoren bis etwa 20 W Verlustleistung verwendbar.

Bei einem Sperrschicht-Feldeffekttransistor (JFET) sind Drain und Source vertauschbar; ein Unterschied besteht ausschließlich in den Kapazitäten. Bei Beschaltung mit dem Gate auf Anschluß B und Drain sowie Source beliebig auf C und E werden beide Leuchtdioden mehr oder weniger stark blinken. Über die Taste FET-TEST kann das Gate eine Wechselvorspannung erhalten, die höher ist als die Drainspannung. Der dazu eingeführte Vorwiderstand R 3 kann so hoch gewählt werden, daß er bei Bipolartransistoren kei-

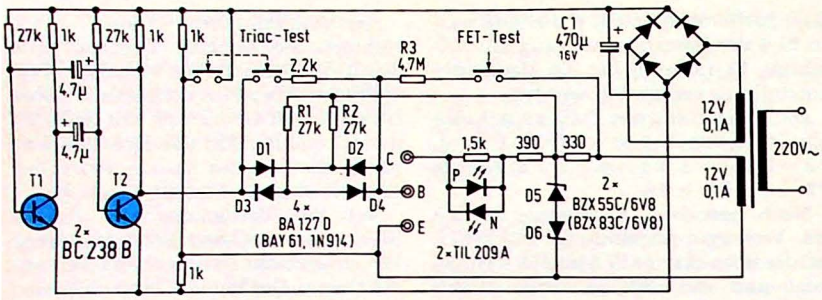


Bild 1. Bei automatischer Anzeige der Polarität unterscheidet das Gerät normale Bipolartransistoren von Typen mit integrierter Abschirmung, JFET von MOSFET sowie Triacs von anderen Typen

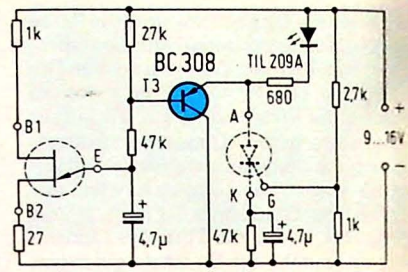


Bild 2. Zusatzschaltung zur Funktions- und Anschlußbestimmung bei Thyristoren und Unijunction-Transistoren

nen Einfluß hat. Die zusätzliche Vorspannung bewirkt beim JFET sicheres Abschalten während der Sperrphase, so daß nur die Leuchtdiode aufleuchtet, die der Polarität des Prüflings entspricht. Die andere wird höchstens bei Typen sehr hoher Pinch-off-Spannung etwas glimmen.

Metallgate-Feldeffekttransistoren (MOSFET) haben meist eine innere Verbindung zwischen Substrat und Source, deren Diodenwirkung die nicht der Polarität des Prüflings entsprechende Leuchtdiode dauernd aufleuchten läßt, während die andere bei richtigem Anschluß blinkt. Eine derartige Anzeige kann auch bei einem Bipolartransistor mit integrierter Abschirmung (BF 167, BF 173 und andere Typen mit geringer Rückwirkungskapazität) auftreten, wenn diese Abschirmung sich wie eine Diode zwischen Kollektor und Emitter verhält. Eine Unterscheidung dieser Transistoren von MOSFET ist jedoch durch Bedienen der FET-TEST-Taste möglich: Sie ändert nichts beim Bipolartransistor, läßt aber bei einem MOSFET beide Anzeigedioden gleichmäßig leuchten.

Der durch R 1 und R 2 begrenzte Steuerstrom ist meist zu gering, um einen Triac ansprechen zu lassen. Durch Drücken der Taste TRIAC-TEST kann man ihn so weit erhöhen, daß ein richtig angeschalteter Triac mittlerer Leistung ein gleichzeitiges Blinken beider Leuchtdioden bewirkt.

Bei manchen Thyristoren (SCR) hoher Gatempfindlichkeit kann eine dem NPN-Transistor entsprechende Blinkanzeige erhalten werden. Eine zuverlässige Aussage erhält man jedoch, wenn man den Prüfling in der Schaltung in *Bild 2* betreibt. Der Thyristor wird hier als Relaxationsschwinger betrieben und steuert direkt eine Leuchtdiode, die bei richtigem Anschluß kurze Blinkblitze abgibt.

Mit einem Unijunction-Transistor (UJT) erhält man in der Schaltung von Bild 1 keinerlei Blinkanzeige. Eine Überprüfung ist ebenfalls mit der Schaltung in Bild 2 möglich. Der UJT arbeitet dort als Sägezahn-Oszillator, während T 3 den erhaltenen Sägezahn für die Anzeige verstärkt und begrenzt.

Die Betriebsspannung für die Schaltung in Bild 2 kann an C 1 in Bild 1 entnommen werden. Eine komplementäre Version der Schaltung in Bild 2 würde sich zum Test von Thyristoren mit Anodengatter (PUT) und von UJTs mit N-Emitter eignen.

Anzeigefunktionen

In der *Tabelle* sind die vom beschriebenen Gerät gebotenen Prüfmöglichkeiten zusammengestellt. Anschlußvertauschungen oder auch Kurzschlüsse zwischen den Anschlüssen können weder dem Gerät noch dem Prüfling schaden. Bei Doppelgate-MOSFET kann mit zusammengeschalteten Gates gearbeitet werden, oder man kann jeweils ein Gate mit der Source verbinden.

Die Anschlußlage ist in der Tabelle mit Pfeilen angegeben: S → E bedeutet Source auf Emitteranschluß, G → B Gate auf Basisanschluß usw.

Tabelle: Anzeigefunktionen des Halbleiter-Testgeräts

Anzeige N	Anzeige P	Identifizierung
blinkt	dunkel	NPN-Transistor, eventuell auch Thyristor (in Schaltung 2 nachprüfen)
dunkel	blinkt	PNP-Transistor
blinkt	hell	– Wenn FET-TEST ohne Wirkung: Hf-Transistor, NPN – Wenn bei FET-TEST N und P hell: N-Kanal-MOSFET (S→E, G→B, D→C) – Wenn bei FET-TEST N dunkel und P hell: P-Kanal-MOSFET, verkehrt gepolt (S→C, G→B, D→E)
hell	blinkt	– Wenn FET-TEST ohne Wirkung: Hf-Transistor, PNP – Wenn bei FET-TEST N und P hell: N-Kanal-MOSFET (S→E, G→B, D→C) – Wenn bei FET-TEST N hell und P dunkel: N-Kanal-MOSFET, verkehrt gepolt (S→C, G→B, D→E)
blinkt	blinkt	– Wenn bei FET-TEST P dunkel oder fast dunkel, N hell oder hell blinkend: N-Kanal-JFET (S→E, G→B, D→C oder S→C, G→B, D→E) – Wenn bei FET-TEST N dunkel oder fast dunkel, P hell oder hell blinkend: P-Kanal-JFET (S→E, G→B, D→C oder S→C, G→B, D→E).
hell dunkel	dunkel hell	Tyristor, UJT (in Schaltung 2 nachprüfen), sonst verkehrt angeschlossener oder nur als Diode arbeitender Halbleiter
hell	hell	Defekt durch inneren Kurzschluß
dunkel	dunkel	– Wenn TRIAC-TEST ohne Blinkwirkung: Thyristor, UJT (in Schaltung 2 nachprüfen) oder defekter Halbleiter – Wenn bei TRIAC-TEST beide Anzeigen blinken: Triac (T 1→E, G→B, T 2→C)

Franzis

Franzis-Verlag München

der große Fachverlag für angewandte Elektronik.

VFM

Für den Kfz-Elektroniker

Elektronische Motortestgeräte

Wirkungsweise, Selbstbau und Anwendung. Von Peter Paulsen. 312 Seiten, 283 Abbildungen, Lwstr-kart. DM 34.–.
ISBN 3-7723-6201-X
Kfz-Elektr(on)iker aller Sparten werden an diesem Buch Freude haben. Alles was sie über das Testen von und an Motoren wissen sollten, ist hier zusammengefaßt. Die Elektronik als zuverlässiger Helfer kommt dabei so richtig zur Geltung.
Im Mittelpunkt der Abhandlung steht das elektronisch arbeitende Testgerät, denn erst dieses macht eine erfolgreiche Arbeit möglich. Deshalb hat der Autor die verschiedenen und vielseitigen Geräte ausführlich vorgestellt und ihre Arbeitsweise breit erläutert. Um Geld zu sparen ist auch an den Selbstbau – anhand schaltungstechnischer Beispiele – gedacht worden. Auf eventuell auftretende Fehlerquellen ist hingewiesen. Die Meßmethoden und die anschließende Resultatbeurteilung krönen das Werk.

Leitfaden der Kfz-Elektronik

Für den Kfz-Elektroniker ein Abriß der Elektronik, auch geeignet im Selbstunterricht. Von Ing. A. Köhler und Dipl.-Ing. R. Schiffel, 213 Seiten mit 232 Abbildungen und 7 Tabellen. Lwstr-kart.
DM 30.–.
ISBN 3-7723-6031-9
Ein exakter Leitfaden der Kfz-Elektronik liegt hier vor. Er zeigt, wie die fortschrittliche Elektronik weiterentwickelnd auf die klassische Autoelektronik einwirkt.
Zunächst werden einige speziell elektronische Bauelemente und Baugruppen gesondert behandelt, damit der Lernende schnell ihre Grundlagen begreift, ihre Eigenschaften kennenlernt und langwieriges Durchforsten der Fachliteratur eingespart wird. Darauf werden die Schaltungen in ihrer Funktion ganz ausführlich beschrieben, das Für und Wider der einzelnen Ausführungen sorgfältig abgewogen.

Franzis-Fachbücher bekommen Sie durch jede Buchhandlung

Elektrotechnik in Wort in Bild

Vom Institut zur Entwicklung moderner Unterrichtsmedien. 2. Auflage, 200 Seiten. Kart. (DIN A4), 15.30 DM. Institut zur Entwicklung moderner Unterrichtsmedien e. V., Bremen.

Das nun in der zweiten Auflage erschienene Buch ist für Leser gedacht, die sich elektrotechnische Grundlagen aneignen möchten, ohne bereits die notwendigen mathematischen Vorkenntnisse zu besitzen. Von der Reduzierung des erklärenden Textes auf das vertretbare Minimum und der vor allem bildhaften Darstellungsweise versprechen sich die Autoren ein leichteres Lernen der wichtigsten Regeln und Gesetze der Elektrotechnik. Die Formeln sind – zur Vereinfachung des Nachschlagens – durch Fettdruck hervorgehoben.

Im ersten Abschnitt des Buches wird der Umgang mit Formeln, Funktionen und Zehnerpotenzen erläutert; es folgen Grundlagen der Gleichstromlehre, des magnetischen und elektrischen Feldes. Schließlich wird auch auf die Wechselstromlehre eingegangen, und als Abschluß dient ein Kapitel über die Messung elektrischer Grundgrößen, in dem auch das Oszilloskop kurz behandelt ist.

Ein zusätzlich lieferbares Repetitorium erleichtert das Selbststudium; es enthält programmierte Fragen und Antworten und zum Teil auch weiterführende Erläuterungen für alle, die es ganz genau wissen wollen. Fe.

Radar-77

Conference Publication No. 155 der Institution of Electrical Engineers. 574 Seiten. IEE Stevenage, Herts., England. ISBN 0-85296-181-2.

Der umfangreiche Band enthält die Vortragtexte der vom 25. bis 28. Oktober 1977 von der Electronic Division der Institution of Electrical Engineers mit der Unterstützung weiterer englischer Organisationen durchgeführten Tagung „Radar-77" – mehr als 120 an der Zahl. U. a. werden die neuesten Fortschritte auf dem Sektor Solid State Radar, Laser-Radar im Bereich 10 µm, stochastische Sekundär-Radaranlagen, Radar-Simulatoren und sonstige Spezial-Radargeräte abgehandelt. Eingeleitet wird die Publikation mit einer Übersicht von J. W. Sutherland (Marconi) über die Trends am Weltmarkt für Militär- und Zivil-Radar (in englischer Sprache). K. T.

Elektronische Warngeräte

Von Lothar Sabrowsky. Nr. 37 der Topp-Elektronik-Buchreihe. 78 Seiten, 49 Abbildungen. Kart. Verlag Frech, Stuttgart, ISBN 3-7724-0090-6.

Der Autor Lothar Sabrowsky, der in der Topp-Buchreihe schon einiges mehr an Hobby-Literatur lieferte, beschreibt in diesem Band eine Vielzahl elektronischer Warn- und Alarmanlagen, die kapazitiv, akustisch, kontaktgesteuert oder temperaturempfindlich arbeiten oder die auch auf Feuchtigkeit oder auf Induktionsspannungen reagieren.

Bei Warnanlagen denkt man oft nur an Diebstahl- und Einbruch-Alarmanlagen; Feuer und Wasser richten aber oft einen größeren Schaden an als mancher Dieb. Das Buch zeigt daher, wie ohne großen Aufwand Fühler und Detektoren gebaut werden können. Die Schaltungen arbeiten ausnahmslos diskret, also mit Transistoren oder FET, und sind keine Schreibtischweisheiten, sondern auch in der Praxis erprobt. Dadurch ist der Nachbau auch Anfängern möglich, die noch nicht über das sonst erforderliche theoretische Wissen verfügen. Fe.

Farbfernseh-Service

Zu hohe Spannungen am Zeilentransformator

Ein Farbfernsehgerät kam zur Reparatur mit der Fehlerbeschreibung: kein Bild und kein Ton. Nach dem Öffnen des Gerätes fielen mir sogleich verschiedene verkohlte Bauteile auf, und zwar die Widerstände R 1, R 2, R 3 und die Einstellregler P 1, P 2 *(Bild)*; ferner war der Elektrolytkondensator C 1 geplatzt. Da im allgemeinen Elektrolytkondensatoren nur zerplatzen, wenn an ihnen eine höhere Spannung als die zulässige Betriebsspannung liegt, lag die Vermutung nahe, daß sich aus irgendeinem Grund die Spannung U erhöht hatte.

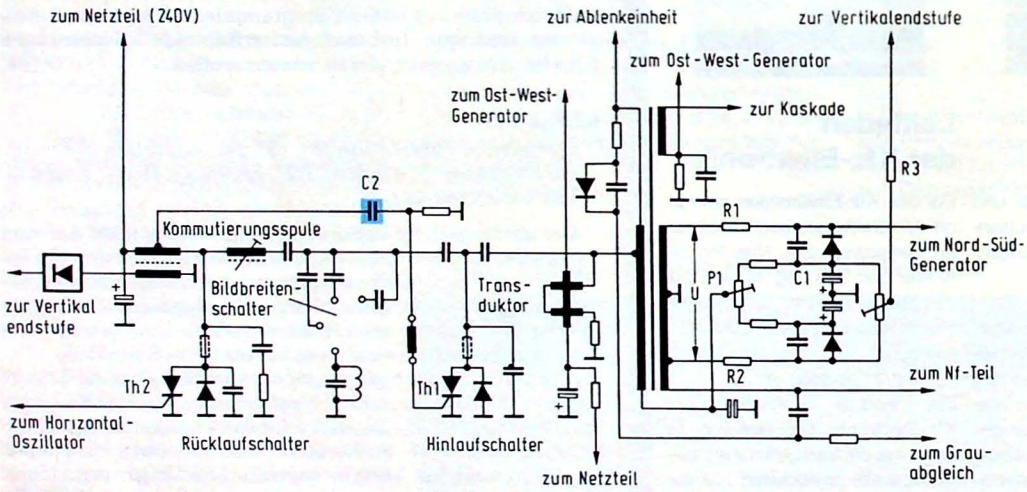
Die Spannung U wird von einer Hilfswicklung des Zeilentransformators geliefert. Wenn sich aber U erhöht hatte, dann mußten sich auch alle anderen Spannungen des Zeilentransformators erhöht haben. Dies wiederum ließ auf ein falsches Arbeiten des Thyristorablenkkreises schließen.

Zunächst wechselte ich die schadhaften Bauteile aus und überprüfte die des Thyristorablenkkreises, jedoch ohne einen Hinweis auf einen etwa vorhandenen Fehler zu finden. Nun schaltete ich das Gerät ein; die Hochspannung baute sich auf und verursachte einen heftigen Überschlag am Bildröhrensockel. Meine Vermutung war damit bestätigt: Die vom Zeilentransformator gelieferten Spannungen waren zu hoch.

Um weitere Überschläge zu vermeiden, unterbrach ich die Verbindung zwischen Zeilentransformator und Hochspannungskaskade. Dabei war deutlich ein unregelmäßiges Abschalten der elektronischen Sicherung zu bemerken, und außerdem begannen die ausgewechselten Bauteile wieder zu „rauchen". Nun überbrückte ich den Hinlaufthyristor Th 1. Die elektronische Sicherung schaltete jetzt nicht mehr ab; der Fehler mußte also im Hinlaufkreis liegen.

Als Fehlerursache stellte sich schließlich der Kondensator C 2 heraus. Er hatte einen erheblichen Kapazitätsverlust, so daß die Steuerimpulse zum Schalten des Hinlaufthyristors nicht vorbereitet werden konnten. Dadurch ergab sich eine sogenannte „Überkopfzündung" des Thyristors, was eine wesentlich höhere Spannungsinduzierung in den Wicklungen des Zeilentransformators zur Folge hatte. Nach Ersatz des Kondensators C 2 arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Hubertus Tillner



Der Kapazitätsverlust des Kondensators C 2 hatte eine Überkopfzündung des Hinlaufthyristors Th 1 und damit erheblich überhöhte Spannungen an den Wicklungen des Zeilentransformators zur Folge

Neue Druckschriften

Eine wesentliche Planungshilfe für Anlagen der angewandten Fernsehtechnik bietet der neue **Gesamtkatalog 77/78 Angewandte Fernsehtechnik** von Bosch: Mit Hilfe variabler Blockschaltbilder können unterschiedliche Problem-Lösungen auf einfachstem Wege schnell zusammengestellt werden. Darüber hinaus beschreibt die übersichtlich gegliederte Schrift auf rund 200 Seiten mit 500 Abbildungen das komplette Produktprogramm für alle Bereiche des angewandten Fernsehens einschließlich technischer Daten und Bestellinformationen. Der Katalog kann gegen eine Schutzgebühr von 10 DM angefordert werden bei der Robert Bosch GmbH, Geschäftsbereich Fernsehanlagen, Robert-Bosch-Str. 7, 6100 Darmstadt. Nach Überweisung der Schutzgebühr auf das Konto 150 235 Deutsche Bank AG, Filiale Darmstadt, wird der Katalog übersandt.

Mit der Druckschrift **Hybrid** stellt Fairchild seine Aktivitäten auf dem Gebiet der Hybridtechnik vor. Für die lieferbaren Hybridschaltungen enthält die Broschüre Datenblätter mit typischen Anwendungsbeispielen. – Heft 4/1977 der Fairchild-Zeitschrift **Progress** bringt u. a.: The Ideal Microprocessor, Power Supplies, Static Bipolar Memory Chips, The SH1549 – An Electronic Tuner Memory for Radio and Television Receivers (Fairchild Camera and Instrument (Deutschland) GmbH, Daimlerstr. 15, 8460 Garching).

Mit ihrem neuen 32seitigen Katalog **Diamant-Werkzeuge** hat die Joisten & Kettenbaum GmbH eine Arbeitsunterlage für den Praktiker herausgebracht. Neben einer Beschreibung der verschiedenen Diamant-Körnungsgrößen wird in kurzer Form auch auf die einzelnen Bindungen und Konzentrationen der Diamantwerkzeuge eingegangen. Anschließend sind die lieferbaren Werkzeuge in übersichtlicher Tabellenform aufgeführt. Das Programm umfaßt Diamant-Feilen, -Schleifstifte, -Schleifscheiben, -Trennscheiben, -Sägen, -Entgratungswerkzeuge, -Abrichter und -Handläpper sowie Bornitrid-Feilen, -Schleifstifte und -Schleifscheiben. (Joisten und Kettenbaum GmbH, Postfach 40 01 20, 5060 Bergisch Gladbach 4).

Der Katalog **Quartz Crystals** der Crystek Corp. enthält neben Produktinformationen auch Anwendungsbeispiele. Das Lieferprogramm umfaßt Mikroprozessor-Quarze (1 MHz...100 MHz), Quarze für den CB-Funk, für Uhren und militärische Anwendungen sowie kundenspezifische Quarze (Atlantik Elektronik GmbH, Hofmannstr. 20, 8000 München 70).

Industrie

Die Zenith Radio Corp., Glenview/Illinois-USA, gab die Aufgabe ihrer schweizerischen Uhren-Tochterfirma Zenith Time S.A. und aller sonstigen Uhren-Aktivitäten bekannt. Dieses Unternehmen, das lediglich 3 % vom Zenith-Umsatz erbringt, ist nicht mehr profitabel; es ist erst 1971 von Zenith gekauft worden. Z. Zt. laufen Verhandlungen über die Veräußerung der Zenith Time S.A.

Die finnische Firma Salora Oy, Salo, erhielt von einem deutschen Warenhaus den Auftrag über Farbfernsehempfänger im Wert von 18 Mio. DM. Schon 1976 und 1977 konnte Salora beträchtliche Aufträge aus dem Bundesgebiet hereinnehmen. Im letzten Geschäftsjahr exportierte das Unternehmen für (umgerechnet) 100 Mio. DM Rundfunk- und Fernsehgeräte, was 58 % des Gesamtumsatzes ausmacht.

Motorola will seinen Anteil am europäischen Markt für Leistungstransistoren durch eine bis zu 17 % betragende Preissenkung und eine neue Technologie beträchtlich erhöhen. Zusätzlich zu den bewährten Epobase-Bauelementen, wozu auch der populäre 2 N 3055 („Arbeitspferd der Elektronik") zählt, bietet Motorola jetzt fünf Typen der robusteren Powerbase-Serie an, die große Ströme bei hohen Spannungen verarbeiten können. Sie sind für Tonfrequenzverstärker hoher Leistung, Lesekopfpositioniereinrichtungen, Leistungsschalter oder lineare Regelungen bestimmt.

Anläßlich des „Wachwechsels" bei der AKG, Wien (vgl. „Zur Person"), werden die Pläne der neuen Geschäftsleitung bekannt. Man hofft auf eine Umsatzsteigerung im laufenden Jahr um rd. 17 % auf 420 Mio. öS (= rd. 60 Mio. DM); die hohe Exportrate von über 90 % soll beibehalten werden, es werden 104 Länder bedient. In den vier österreichischen Werken und in der Fertigung in München sind 900 Mitarbeiter beschäftigt. Die AKG investiert etwa 5 % vom Umsatz in die Entwicklung und beschäftigt auf diesem Sektor 45 Ingenieure und Techniker. In den letzten zehn Jahren hat die AKG rd. 6,5 Mio. Mikrofone hergestellt.

Die Zusammenarbeit von Siemens und Advanced Micro Devices Inc., Sunnyvale/Kalifornien, wird ausgeweitet. In Sunnyvale wurde zu diesem Zweck die Advanced Micro Computers und in München die AMC Advanced Micro Computer GmbH gegründet. An beiden Gesellschaften ist Siemens mit 60 % und AMD mit 40 % beteiligt. Zunächst wird sich die Tätigkeit auf Microcomputer mit Systemen, Subsystemen, Entwicklungssystemen und Software konzentrieren. AMC übernimmt von Siemens das modulare Microcomputersystem SMP 80; das Entwicklungssystem 29 für den bipolaren Mikroprozessor 2900 soll noch in diesem Jahr herauskommen. Die Erzeugnisse wird Siemens weltweit vertreiben mit Ausnahme von USA, Kanada, Japan und Israel; dort übernimmt AMD den Vertrieb.

Vergleichsantrag stellte am 10. Februar die Electro-Acustic GmbH, Kiel. Das Unternehmen stellt Phono- und Hi-Fi-Geräte her und dazu traditionsgemäß Unterwasser-Schallortungsanlagen (Echolote, Fischlupen etc.). Der Hi-Fi-Sektor scheint in der letzten Zeit beträchtliche Verluste verursacht haben, nachdem die Renditen sanken und die ostasiatische Konkurrenz zu immer rascheren Innovationen zwang. Hingegen soll der Zweig Unterwasserortung kommerziell in Ordnung sein, obwohl hier die Lage wegen der Flaute im Schiffsbau nicht besonders gut ist. Aber der Ruf der Elac als eine Spezialfirma für Nautik bewährt sich international. – Die Schleswig-Holsteinische Landesregierung, die schon lange die Entwicklung bei der Elac mit Sorge beobachtet hat, will versuchen, die Liquidität aufrecht zu erhalten, um die nunmehr nötigen Organisationsänderungen durchzusetzen. Geplant ist offenbar das Ausgründen des Nautik-Bereiches und Verkauf der Hi-Fi-Aktivitäten; Bewerber sollen angeblich vorhanden sein. Auf alle Fälle dürften 300...350 der heutigen 1000 Mitarbeiter entlassen werden müssen.

Die Auswirkungen der Kooperation Nordmende-Thomson-Brandt, vom September des Vorjahres, beginnen sich abzuzeichnen. Zunächst ist der Gesellschafterkreis umstrukturiert worden. Die Allgemeine Deutsche Creditanstalt gibt ihre Minoritätsbeteiligung an Nordmende ab, bleibt dem Unternehmen aber als Hausbank verbunden. Die Beteiligung an dem von 63 auf 43,6 Mio. DM herabgesetzten Kommanditkapital ist die folgende: Thomson-Brandt, Paris, mit 48 %, die bisherigen geschäftsführenden Gesellschafter Hermann L. und Karl Mende 32,3 %; der Rest von 19,7 % befindet sich in den Händen der Commerzbank nahestehenden Atlas Vermögensverwaltung und der zur Allgemeinen Elsässischen Bankgesellschaft gehörenden Société Financière Alfilux S.A. Der ehemalige Seniorchef und Gründer des Hauses Nordmende, Martin Mende, wurde zum Ehrenvorsitzenden der Gesellschafterversammlung gewählt. In die Leitung des Unternehmens wurde neben den Gebrüdern Mende auch der neue Vertriebschef Dr. Franz Hermann Vogt berufen (vgl. Heft 4/1978, S. 126).

1978 wird der italienische Farbfernseh-Gerätemarkt nach Meinung des Industrieverbandes ANIE um 10...15 % expandieren, nachdem im Vorjahr rd. 800 000 Farbgeräte verkauft werden konnten. Davon stammten 550 000 aus heimischer Produktion (d.h. auch aus den italienischen Fabriken von Grundig, Philips und Telefunken), und 250 000 kamen aus Importen, vornehmlich aus der Bundesrepublik Deutschland. Andererseits exportierte die italienische Industrie im Vorjahr 120 000 Geräte; weitere 150 000 Geräte bildeten per 31.12.1977 den Lagerbestand. – Einschließlich der Farbgeräte wurden im Vorjahr in Italien knapp zwei Millionen Fernsehempfänger verkauft.

Die Alldephi berief ein Management, das Entwicklung, Produktion und Vertrieb von Geräten, Anlagen und Systemen für Wissenschaft und Industrie enger miteinander verbindet und die Zusammenarbeit der in Hamburg und Kassel ansässigen Entwicklungs- und Produktionsstätten vertieft. Vorsitzer des neuen Gremiums ist D. Siegelberg vom Philips-Unternehmensbereich Elektronik für Wissenschaft und Industrie, Kassel; Mitglieder sind die Herren P. van der Waal, Werk Kassel, E. van Amstel, Werk für Meßtechnik, Hamburg-Meiendorf, und Dr. G. Licht, Industrielles Röntgen, Hamburg-Fuhlsbüttel.

Saba: Zuwachs bei Farbfernsehgeräten 31 %!

Die freudige Nachricht aus Stamford/USA lag am Rosenmontag auf dem Tisch. Mutter General Telephone & Electronics (GTE) teilte mit, wie wunderschön es der Tochter Saba-Werke geht – jenes Unternehmen, das 1974 und 1975 satte 53 Mio. DM Verluste gemacht hatte und das damals nur dank massiver Kapitalzufuhr und Forderungsverzichte des Stammhauses über die Runden gebracht werden konnte. Insgesamt 160 Mio. DM flossen Saba zu...
1976 wendete sich das Blatt. Saba machte einen Gewinn von 14 Mio. DM. 1977 aber zeichete sich ein hervorragendes Ergebnis ab: Umsatz + 21 % auf 774 Mio. DM, der Gewinn stieg auf 25 Mio. DM oder auf rd. 3 % vom Umsatz. Zu erinnern ist jedoch, daß seit 1976 im Saba-Ergebnis auch der Abschluß der Sylvania Licht GmbH, Frauenaurach, enthalten ist, was den Umsatz um wahrscheinlich 150 Mio. DM aufbessert.
Immerhin hat sich die braune Ware bei Saba sehr gut entwickelt. Bei Farb- und SW-Fernsehempfängern ließ sich der Marktanteil ausweiten und auf dem Hi-Fi-Sektor konnte die Stellung verteidigt werden. Während die gesamte bundesdeutsche Industrie 1977 die Produktion von Farbempfängern um 13 % erhöhte, betrug der Zuwachs bei Saba 31 %. Die Geschäftsleitung führt die Erfolge auch auf die Innovationspolitik zurück – „Bild-im-Bild", „Mikroprozessor-Videoplay" und, auf dem Lichtgebiet, die Neuheit „Super-Ten-Flip-Flash" sind die Stichworte.
Saba galt schon immer, auch in den ersten Jahren der GTE-Mehrheitsbeteiligung, als unterentwickelt im Export. Das scheint sich zu ändern. Im Vorjahr konnten bereits 31 % der braunen Ware ins Ausland verkauft werden; ähnlich zufriedenstellend verlief der Export von Lichterzeugnissen.

Eine so positive Entwicklung erfordert Investitionen. Saba gab dafür in den Jahren 1976 und 1977 zusammen 24 Mio. DM aus und konnte 660 Arbeitsplätze neu besetzen, nachdem in den Vorjahren die Belegschaft um ca. 700 Mitarbeiter abgebaut worden war.
Die GTE-Mutter kargt nicht mit Lob. Es heißt: Diese Entwicklung wird nicht zuletzt dem neuen Management zugeschrieben, das in der heutigen Zusammensetzung unverändert seit Ende 1975 erfolgreich tätig ist. Mit diesem Management will man auch zukünftige ehrgeizige Ziele realisieren unter Ausnutzung aller Hilfen finanzieller und technischer Art, die die Muttergesellschaft ihrer europäischen Tochter geben kann. Weitere Ausbaupläne sind genehmigt worden.

Das Management von Saba setzt sich unter dem Aufsichtsratsvorsitzenden **Hermann Mößner** wie folgt zusammen:

René Dreier, Geschäftsführer, verantwortlich für Finanzen und Administration;

Dr. Rudolph Köberle, Geschäftsführer, verantwortlich für Marketing, Vertrieb und Entwicklung;

Marinus Swaanen, Geschäftsführer, verantwortlich für die Lichtprodukte;

Hugo Gloning, stellvertr. Geschäftsführer, verantwortlich für Personalwesen und Strukturorganisation;

Dipl.-Ing. Kurt Harleß, stellvertr. Geschäftsführer, verantwortlich für Anlagen und Produktion;

Bernhard L. Thyssen, stellvertr. Geschäftsführer, verantwortlich für Materialwirtschaft. K.T.

Zur Person

Theo Schmitz, Inhaber der Firma Rosita Tonmöbel Theo Schmitz GmbH & Co. KG, Paderborn-Schloß Neuhaus, starb am 17. Januar im Alter von 67 Jahren.

Günter Andree wurde Vertriebsleiter der Körting-Tochtergesellschaft JKG in Grassau. Andree ist seit zwei Jahrzehnten Verkaufsleiter der Körting Radio-Werke. Sein Vorgänger bei JKG, Günter Heuser, ging zurück zu Heco Hennel & Co. KG, Schmitten/Ts und wurde dort Geschäftsführer für Marketing und Vertrieb.

Ulrich Prestin, Bereichsdirektor der Nordmende KG und dort verantwortlich für audiovisuelle Produkte, kommissarisch auch für die Pressearbeit, beging am 20. Februar seinen 50. Geburtstag. Er stammt aus dem Mecklenburgischen, dort, wo die Beharrlichen herkommen. Nach einer Dozententätigkeit an der Bremer Volkshochschule ging er 1954 zu Nordmende, wo er im Rahmen des Kundendienstes in zwei Jahren 96 Wochenlehrgänge absolvierte. 1957 übernahm er die Stabsstelle Technische Kundenberatung – das bedeutete Vorträge, Vorträge, immer wieder Vorträge über Fernseh- und Transistortechnik, Tonbandgeräte u. ä. 1961 wurde der kenntnisreiche, so ungemein ruhig wirkende Mann zum Handlungsbevollmächten ernannt; er schrieb einige Fachbücher und übernahm die Leitung „Produktplanung", die ihn in viele Länder, zumeist nach Fernost, führte. Prestin ist als methodisch veranlagter Mensch der Pädagogik verhaftet; folgerichtig wurde er Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft Unterrichtstechnik im ZVEI und auch zweiter Vorsitzender des Beirates der „Visodata", München.

Dr. Erhard Behrbalk leitet seit dem 1. Februar die seit längerem verwaiste Presse- und Informationsabteilung von Telefunken in Hannover. Er war bisher stellvertr. Leiter der Abteilung Presse und Information von AEG-Telefunken in Frankfurt/Main.

Günther Urbahn, bis zu seinem Übertritt in den Ruhestand am 30.6.1977 einer der Geschäftsführer der Isophon-Werke GmbH, Berlin, beging am 13. Februar den 65. Geburtstag. Nach einer kaufmännischen Ausbildung ging der Berliner zu Telefunken und trat nach dem Krieg im April 1948 bei Isophon ein, zunächst als Exportchef und dann als Vertriebsleiter. Er wurde 1969 zum Prokuristen bestellt und zum Geschäftsführer ernannt. Urbahn lebt heute in Bederkesa bei Bremen.

Wilhelm Roth, Berlin, legte mit Jahresbeginn 1977 die Chefredaktion der renommierten Fachzeitschrift „Fernseh- und Kinotechnik" nieder. Nachfolger wurde sein langjähriger Stellvertreter Norbert Bolewski, 33, der auch von 1972 bis 1974 die Zeitschrift „Photo-Technik und -Wirtschaft" leitete. Roth hat im Verlag für Radio-Photo-Kino-Technik zeitweilig die Chefredaktion von vier Fachzeitschriften geleitet. Für seinen sich langsam anbahnenden Ruhestand wünschen wir unserem sympathischen Kollegen noch lange Jahre guter Gesundheit.

Albert Moser, bisher Mitinhaber und Art-Director der AE-Werbung, München, hat bei der Electronic 2000 Vertriebs GmbH, München 80, die neu eingerichtete Abteilung für Presse, Werbung und Informationen übernommen.

Ing. Leopold Steinkellner ist seit dem 1. Januar neuer Alleingeschäftsführer der Wiener Mikrofon- und Kopfhörerfirma AKG. Er war von 1950 bis Mitte 1977 in verschiedenen Positionen in der österreichischen Philips-Gruppe tätig. Die Gründer des Unternehmens, **Rudolf Görike** und **Ing. Pless,** sind in den Ruhestand getreten, Pless wurde zum Ehrenvorsitzenden des Aufsichtsrates ernannt.

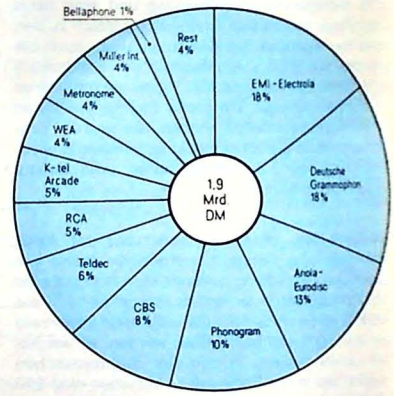
Kurt Anton, Mitgeschäftsführer von Dual Gebr. Steidinger, St. Georgen, und seit über 40 Jahre im Haus, trat mit dem Erreichen der Altersgrenze in den Ruhestand; er bleibt aber Mitglied des Firmenbeirates. Künftig werden die Bereiche „Einkaufen und Bauwesen" von Dr. Walter Karrer und „Gesellschafter- und Behördenbelange" von Jochen Steidinger wahrgenommen.

Peter Schäffer, Chefredakteur der im Ost-Berliner Verlag VEB Technik erscheinenden Fachzeitschrift „Radio Fernsehen Elektronik" trat mit Jahresbeginn aus gesundheitlichen Gründen in den Ruhestand. Sein Nachfolger wurde **Dipl.-Ing. Wolfgang E. Schlegel.**

Anteile am deutschen Tonträgermarkt

Die **Grafik** bringt's an den Tag: Am bundesdeutschen Musikmarkt gibt es drei Große mit mehr als 10 % Anteil am Gesamtumsatz von 1,9 Mrd. DM im Jahr 1977. Da nun Phonogram und Deutsche Grammophon quasi eine Firma sind (Siemens und Philips je 50 % Kapitaleigner), liegt diese Gruppierung mit 28 % weit an der Spitze, gefolgt von EMI-Electrola, deren Eigentümer in England sitzen. Erstaunlich der große Erfolg der Fernseh- und Rundfunk-Werbe-„Brüller" K-Tel/Arcade mit 5 %. 46 % des bundesdeutschen Musikumsatzes auf Platten und Kassetten werde vom internationalen Pop bestritten, 40 % vom nationalen Pop, magere 14 % sind der Klassik vorbehalten – in der DDR, beispielsweise, bieten 40 % aller Tonträger Klassik!

Die Liste der größten Umsatzmacher im Vorjahr zeigt Bemerkenswertes. Nummer 1 ist die Gruppe Boney M. mit 38 Mio. DM zu Ladenpreisen (Ariola), Nr. 2 der unverwüstliche James Last mit 35 Mio. DM (DGG), Nr. 3 – wer hätte es gedacht – Elvis Presley mit 30 Mio. DM (RCA), Nr. 4, nicht minder überraschend, die Beatles mit 29 Mio. DM (EMI). Es folgen Abba (DGG) mit 22 Mio. DM, Smokie (EMI) mit 21 Mio. DM, Rodger Whittaker (Metronome) mit 17 Mio. DM, Leroy Gomez/St. Esmeralda (Phonogramm) mit 14 Mio. DM, Baccara (RCA) mit 11,3 Mio. DM und Neil Diamond (CBS) mit 10,5 Mio. DM. (Entnommen „Deutschlands Rundy", den mehr als munteren Musik- und Medien-Nachrichten.)



Kurz berichtet

Nach dem Weggang von Ing. Horst A.C. Krieger als Technischer Direktor des NDR ist diese Position öffentlich ausgeschrieben worden. Die Abteilung Technik des NDR hat ca. 400 Mitarbeiter. ● Philips testete in Schweden **ein neues 60-MHz-Übertragungssystem in einem Koaxialkabel** für maximal sechs Fernsehprogramme mit 6 MHz Breite. ● Die von der Zentralstelle Dokumentation Elektrotechnik e.V. beim VDE betriebene **Literatur-Datenbank verfügt über 330 000 Hinweise auf Fachveröffentlichungen.** Die Kosten der Einrichtung betrugen 1977 etwa 3,4 Mio. DM, davon kamen aus Benutzergebühren 1,275 Mio. DM oder 37,5 %. Den Rest trugen das BMFT und die Mitglieder des Vereins. ● **Der bundesweite Leistungsvergleich der Landessieger im Wettbewerb „Jugend forscht" findet vom 6. bis 12. Mai in Paderborn statt.** Bundespostminister Gscheidle hat auch in diesem Jahr einen Sonderpreis von 3000 DM für die beste Arbeit zu einem postbezogenen, technischen Thema ausgesetzt. ● Sobald Post-Sendungen von Tonaufzeichnungen für Blinde **einen von den Blindenverbänden ausgegebenen speziellen Zettel tragen, können sie postgebührenfrei versendet werden.** ● Die Deutsche Bundespost betreibt **für den Deutschlandfunk einen Langwellen- und sechs MW-Sender, für die Deutsche Welle in Jülich zehn und in der Sendestelle Wertachtal neun Kurzwellensender.** ● Die Sony Corp. investiert in ihrem Werk San Diego/Kalifornien rd. 14 Mio. Dollar, **um Ende des Jahres die Trinitron-Farbbildröhre zur Gänze in San Diego herstellen zu können. Die Kapazität soll 500 000 Stück pro Jahr erreichen.** Bisher wurden dort die Bildröhren nur assembliert. ● **1977 registrierte die Deutsche Welle 298 300 Hörerzuschriften;** die meisten kamen aus Asien (97 800), die wenigsten aus Ost-, Südost- und Südeuropa (8900). ● Transworld Radio, nach Sendeleistung gerechnet die größte Radio-Missionsgesellschaft der Welt, **wird künftig in Monte Carlo über zwei 500-kW-Kurzwellensender verfügen.** Eigene Sender hat die Mission auf Bonaire (Antillen), in Swasiland, auf Guam und auf Sri Lanka. Gemietete Sender gibt es in Monte Carlo und auf Zypern. ● Siemens liefert für die staatliche brasilianische Nachrichtenbehörde Embratel **200 Wanderfeldröhren RW 88 (6 GHz), mit denen 24 neue Richtfunktürme ausgestattet werden sollen.**

Die Großen Deutschen kommen offensichtlich nicht – aber die Hi-Fi '78 ist dennoch keine „japanische" Ausstellung

Der Beirat der Hi-Fi '78 und der Vorstand des Deutschen High Fidelity-Instituts (Dhfi) stellten sich am 9. Februar den Fach- und Wirtschaftsjournalisten. Die Lage ist bekannt. Die Gruppe der sogenannten „Großen Deutschen" (Hi-Fi-Hersteller) weigert sich unverändert, an der Hi-Fi '78 in Düsseldorf (18. bis 24. August 1978) teilzunehmen, hingegen haben sich zahlreiche mittlere und kleinere deutsche Spezialfirmen und so gut wie alle japanischen Hi-Fi-Hersteller und andere Ausländer angemeldet. Der Stand vom 8. Februar war der folgende: 125 Hersteller plus 72 zusätzlich vertretene Firmen haben 16 056 m² belegt, davon sind 17 % der Zahl und 30 % der Fläche nach japanische Produzenten. Auf der Hi-Fi '76 hingegen wurden 173 Aussteller mit 80 zusätzlich vertretenen Firmen auf 17 236 m² gezählt – jene Deutschen, die diesmal nicht kommen wollen, hatten damals 3000 m² gemietet.

Wenn sich nichts ändert, werden folgende in der Bundesrepublik produzierende Hi-Fi-Firmen fehlen: Braun, Elac[1]), Graetz, Grundig, ITT Schaub-Lorenz, Loewe Opta, Nordmende, Philips, Saba und Telefunken. Ihre Gründe lassen sich so zusammenfassen:

1. Man will den mühsam erstellten zweijährigen Rhythmus der Funkausstellung nicht stören.

2. Man will sich nicht unter Neuheitendruck setzen lassen: jede Ausstellung verlangt zwingend das Herausstellen von Neuheiten.

3. Die Funkausstellung ist teuer genug, man will weitere Kosten und Belastungen des Personals vermeiden; auch veranstaltet mancher Hersteller in funkausstellungsfreien Jahren Hausmessen, also auch 1978.

Diese in vieler Hinsicht verständliche Haltung bringt den Vorwurf, die Deutschen haben Angst vor den Ausländern, nicht vom Tisch, mag er auch nicht berechtigt sein. Die ausländischen Konkurrenten können einerseits nicht als „Exoten" abqualifiziert werden, wenn man ihnen andererseits demonstrativ aus dem Wege geht. Das Schicksal will, daß eben diese Exoten sowie die mittleren und großen Deutschen das Deutsche High-Fidelity-Institut bilden unter Vorsitz von dem der „guten" Musik verschreibenen Karl Breh. Wie hart dort die Gegensätze aufeinander prallen, bewiesen die diversen, für den Außenstehenden seltsamen und widersprüchlichen Abstimmungen und Verlautbarungen der letzten Monate (vgl. unsere Glosse „Rinn in die Kartoffeln – raus aus denselben" in Heft 4/1978, S. 127). Das Dhfi ist für die Ausstellung, wichtige Mitglieder sind dagegen, und jedes Mitglied hat, wie in der UN, eine Stimme und nicht etwa so viele, wie seiner Bedeutung am Hi-Fi-Markt im Bundesgebiet entspricht. Man mag daraus den Schluß ziehen, daß das Dhfi als Veranstalter einer Hi-Fi-Ausstellung ungeeignet ist; eine diesbezügliche Frage der FUNKSCHAU wurde nicht beantwortet. Andererseits ist es mehr als unsicher, daß beim Ausscheiden des Dhfi als Veranstalter die „Großen Deutschen" kommen würden.

Karl Breh hat das Hick-Hack im Institut vor der Presse in Düsseldorf mit aller Offenheit erläutert, ihm sei darob Lob gespendet, zumal er einige persönliche Niederlagen offen eingestand.

[1]) Hat Vergleichsantrag gestellt, siehe besondere Meldung.

Hi-Fi '78 findet statt

Messedirektor Schoop, sein Mitarbeiter Wismer und die Herren von Dhfi erläuterten, wie es im August in Düsseldorf zugehen wird. Nachzutragen ist, daß mit einer französischen Kollektivausstellung gerechnet wird, die die belegten Quadratmeter insgesamt mühelos über das 1976er-Niveau bringen kann. Breh und seine Mannen halten an einem niveauvollen Rahmenprogramm fest. So ist neben allerlei Schallplattenkonzerten der einschlägigen Industrie an zwölf Veranstaltungen gedacht, in deren Rahmen das Publikum an der Entstehung einer Schallplattenaufnahme teilnehmen kann, manche Glückliche sogar direkt im Regieraum. Das Ergebnis der 8-Minuten-Aufnahme wird dann in den Saal eingespielt.
Die Frage nach der Berücksichtigung von Pop wurde sehr zögernd beantwortet, und erst kräftiges Nachbohren ergab, daß dies die Sache des Westdeutschen Rundfunks (WDR) sein wird – und der will im März die Karten offenlegen. Jedenfalls steigt der WDR nach erfolgreichen Verhandlungen zwischen Messedirektor Schoop und WDR-Intendanten von Sell groß ein; wesentliche Teile des WDR-Musik-Hörfunkprogramms während der Ausstellungstage kommen aus einer Düsseldorfer Messehalle. Auch der Deutschlandfunk und die Deutsche Welle beteiligen sich, beide Anstalten haben ihren Sitz in Köln, also im Einzugsbereich der Hi-Fi '78.

Unverändert sind auf der Ausstellung nur Erzeugnisse zugelassen, die der DIN 45 500 entsprechen, wobei man sich über die Problematik einer echten Überwachung im klaren ist. Die Vorführkabinen sollen gegenüber 1976 verbessert werden, vornehmlich was die Klimatisierung angeht. Der Katalog wird einen besonderen Fachaufsatz-Teil enthalten. Übrigens will der WDR eine Anzahl Kunstkopf-Demonstrationen durchführen.

Eingangs des Gesprächs mit den Journalisten verteidigte sich Messedirektor Schoop gegen Vorwürfe, Düsseldorf wolle qua Hi-Fi-Ausstellung dem Platz Berlin langsam die Funkausstellung abspenstig machen. Dem sei nicht so – die Funkausstellung gehört zum Funkturm. Übrigens wird die Hi-Fi '78 die vierte Hi-Fi-Ausstellung in Düsseldorf sein, wenn man richtig zählt. K.T.

EDV

Anläßlich der Vorlage des Geschäftsberichtes 1976/77 der Siemens AG erklärte Dr. B. Plettner, Vorsitzender des Vorstandes der Siemens AG, daß Siemens den Bereich Datenverarbeitung weiterhin verstärkt bearbeiten wird. Der neugebildete Unternehmensbereich Daten- und Informationssysteme konnte im Berichtsjahr 16 % mehr Aufträge hereinnehmen. Der Bereich wurde um 700 Mitarbeiter verstärkt; hier sind 400 Ingenieure an der Entwicklung von Basis-Informationssystemen tätig. Plettner: „Das ist ein Beweis dafür, daß man die Arbeitslosigkeit nicht durch unterlassene Rationalisierung beseitigen kann, sondern nur durch neue Produkte". Allerdings gab Plettner zu, daß dieser Bereich schwerlich vor 1980 rentabel sein wird; die Verluste aber, so meinte er, könne sich Siemens leisten. Das stimmt in der Tat, denn das Unternehmen verzeichnete 1976/77 nach Steuern einen Gewinn von 650 Mio. DM (l.V. 606) und eine Umsatzrendite von 2,6 %; in die Rücklagen wurden 351 Mio. DM eingestellt, und die Zinserträge übersteigen die Zinsaufwendungen um mehrere hundert Millionen DM.
Immerhin bekräftigte Dr. Plettner, daß Siemens bei Computern zukünftig allein arbeiten wird; lediglich mit der japanischen Firma Fujitsu besteht eine langjährige Zusammenarbeit, die aber nicht zu ähnlich schmerzlichen Abhängigkeiten wie seinerzeit beim Kontakt mit der RCA und der Unidata unseligen Angedenkens führen wird.

Die Nixdorf Computer AG teilt mit, daß die Neuordnung der amerikanischen Aktivitäten, ausgelöst durch die Übernahme des US-amerikanischen Computerherstellers Entrex im Mai 1977 abgeschlossen ist. Die Vertriebsorganisationen beider Firmen sind integriert, und das Produkt- und Dienstleistungsangebot sind zusammengefaßt. Neuer Sitz der US-Zentrale von Nixdorf ist Burlington/Massachusetts. Jetzt verfügt Nixdorf in den Vereinigten Staaten und in Kanada über ein Vertriebs- und Servicenetz in über 100 Städten und über eigene Produktions- und Entwicklungsabteilungen. Insgesamt werden 800 Mitarbeiter beschäftigt. – Die amerikanische Sozialversicherung, Washington, hat bei Nixdorf ein EDV-System im Wert von 9 Mio. Dollar bestellt. – Die National Bank of Greece bestellte bei Nixdorf 29 Zentraleinheiten und 170 Arbeitsplätze des Systems 8864. Die neuen Anlagen arbeiten zusammen mit dem schon früher mit 80 Nixdorf-Terminalarbeitsplätzen aufgebauten Verbundnetz. Z. Z. hat Nixdorf für dieses Banken-Terminalsystem weltweit einen Auftragsbestand von 250 Mio. DM.

CB

Die Überschwemmung des amerikanischen Marktes mit CB-Geräten aus Fernost hat die amerikanischen Hersteller in Bedrängnis gebracht. Sie verlangen schon lange eine Erhöhung des gegenwärtig lediglich 6 % betragenden Importzolles. Den Argumenten der Hersteller hat sich jetzt die wichtige International Trade Commission in Washington angeschlossen, wenn auch keineswegs einstimmig. Drei der sechs Mitglieder schlagen Präsident Carter eine sofortige Zollerhöhung auf 36 % vor mit einer Reduzierung um jeweils 5 % in den kommenden vier Jahren. Die drei anderen Mitglieder wollen es bei einfachen Unterstützungsmaßnahmen für die betroffenen Firmen und deren Arbeitnehmer belassen. Das aber bezeichneten die amerikanischen CB-Produzenten schlicht als „Begräbnishilfe" für die Branche, sie halten inzwischen nur noch 5 % vom Gesamt-CB-Markt in den USA. Z.Z. gibt es noch vier Hersteller, von denen einer – Hy Gain – bereits in ernsten Schwierigkeiten steckt. Das Hauptproblem seien die sehr hohen Lagerbestände; allein 1976 seien in den USA 11 Mio. CB-Geräte verkauft, aber 16,75 Mio. Stück importiert worden; offenbar ist das Verhältnis 1977 besser gewesen. Es drücken noch beträchtliche Mengen von 23-Kanal-Geräten auf den Markt, die aber nach Einführung der 40 CB-Kanäle seit dem 1. Januar offiziell nicht mehr verkauft werden dürfen, soweit es sich um fabrikneue Geräte handelt („Wie macht man daraus gebrauchte? Indem man den Karton aufreißt und mit 'nem Schraubenzieher einen Kratzer anbringt...", sagt man in New Yorker Fachkreisen).

Prof. Walter Bruch 70

Am 2. März wird Prof. Dr.-Ing. E.h. Walter Bruch in Hannover von einem Kreis persönlicher Freunde gefeiert werden: Der sympathische Erfinder des Pal-Farbfernsehsystems wird 70 Jahre alt.

Der FUNKSCHAU ist es ein Bedürfnis, Walter Bruch herzlich zu gratulieren und ihm viele Jahre frohen Schaffens bei guter Gesundheit zu wünschen, mag es in seinem Heim in Hannover oder in seinem neuen schönen Haus in Bad Wiessee sein. 45 Jahre lang hat der Geburtstags-Jubilar die Technik unserer Branche befruchtet, und schon als junger Student befaßte sich der in Neustadt a.d. Weinstraße Geborene mit dem damals noch primitiven Fernsehen. Es hielt ihn gefangen – bis heute!

In den dreißiger Jahren kam er zu Dènes von Mihaly, dem genialen ungarischen Fernsehpionier. Aber auch zu Manfred von Ardenne hatte Walter Bruch enge Beziehungen. 1935 ging er zu Telefunken, wo er sich in der Abteilung „Fernsehen und physikalsische Forschung" unter Prof. Schröter betätigte. Ein Jahr später stand Walter Bruch an der ersten Ikonoskop-Kamera im Olympischen Stadion in Berlin, im Jahr darauf war er in Paris, um diese Kameraanlage auf der Weltausstellung erfolgreich vorzuführen. Er gehört zu den Verantwortlichen, die das erste vollelektronische Fernsehstudio in Berlin im Deutschlandhaus am Reichskanzlerplatz einrichteten.

Prof. Walter Bruch mit einer verkleinerten Nachbildung der Ikonoskop-Fernsehkamera von 1936

Im Krieg arbeitete Walter Bruch an speziellen Fernseh-Problemen, u. a. baute er im Raketenversuchsgelände Peenemünde die erste professionelle Kabelfernsehanlage der Welt. – Nach dem Krieg gab er ein kurzes Zwischenspiel im eigenen Labor.

Das Jahr 1950 aber sah ihn bei Telefunken, wo er die ersten Nachkriegs-Fernsehempfänger konstruierte und die Vorentwicklung übernahm, was auch das Beschäftigen mit den physikalischen Grundlagen des Fernsehens einschließlich Untersuchung der Normen bedeutete.

Bei diesen Arbeiten – er verglich das amerikanische NTSC mit dem französischen Secam – erfand er mit seinem Team das Pal-System; er führte es am 3. Januar 1963 erstmalig vor.

Der weitere Weg darf als bekannt vorausgesetzt werden: mühsamer Kampf um die internationale Anerkennung, unendlich viele Promotion-Reisen in die ganze Welt, aber endlicher Triumph mit der Einführung von Pal beim Start des Farbfernsehens in der Bundesrepublik und Großbritannien und in anderen westeuropäischen Ländern. Heute haben über 40 Nationen das Pal-System übernommen. Daneben sollte man nicht vergessen, daß Walter Bruch maßgeblich an anderen Erfindungen und Entwicklungen beteilgt ist, genannt seien nur Einseitenband-Rundfunk, Verkehrs-Warnfunk, Stereoton im Fernsehen und „Tripal" für Videorecorder und Bildplatte.

Der FUNKSCHAU ist Walter Bruch seit Jahren vielfältig verbunden, gegenwärtig als Autor der geschätzten Reihe „Von der Tonwalze zur Bildplatte" und – das ist ein besonderer Leckerbissen – als Festredner anläßlich des 50jährigen Bestehens der FUNKSCHAU am 10. März in München.

PS: Daß ein so bedeutender Mann hoch geehrt wird, steht außer Frage. Es ist unmöglich, alle seine Medaillen, Orden, Titel etc. aufzuführen. Nur einige seien genannt: das Große Verdienstkreuz mit Stern des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland, der Werner-von-Siemens-Ring, die David-Sarnoff-Goldmedaille und die der Royal Television Society. K.T.

Veranstaltungen und Termine

Zu einem Symposium Mikroelektronik in Uhren am 9. und 10. März im Uhreninstitut der TU Stuttgart, Breitscheidstr. 2 B, 7000 Stuttgart 1, ladet die International Society for Hybrid Microelectronics Deutschland e. V. (ISHM) ein. Hauptthemen sind Uhrenquarze, IS für Uhren, Batterien und Anzeigen für Uhren. Die Sitzungs- und Diskussionsleitung hat W. Funk vom Philips-Forschungslaboratorium, Hamburg, Auskünfte: Sekretariat ISHM-Deutschland, Frau C. Buck, Lindenberg 80, 8134 Pöcking, Tel.: 0 81 57/14 42.

Am 6. Februar begann in Genf eine von der ITU organisierte weltweite Funkverwaltungskonferenz. Aufgabe ist es, den 1966 erstellten Kurzwellen-Frequenzplan für den Flugsicherungsverkehr zu überprüfen und den frequenzsparenden Übertragungsverfahren im Linienverkehr anzupassen. Die nach diesem Plan zugeteilten Kurzwellenfrequenzen werden insbesondere für die weiträumige Flugsicherung, z. B. bei interkontinentalen Flügen, sowie zur Übermittlung von Wetternachrichten benutzt. Der unter der Leitung von Ministerialrat Rudolf Binz vom Bundespostministerium stehenden deutschen Delegation gehören Vertreter der Bundespost, des Auswärtigen Amtes, des Verkehrsministeriums, der Bundesanstalt für Flugsicherung und ein Vertreter der deutschen Luftverkehrsgesellschaften an.

Eine Vortragstagung für VHF-UHF-Funkamateure veranstaltet der Distrikt Bayern-Süd im DARC in München am 11. und 12. März in der Fachhochschule München (Dachauerstr. 98 B). Verantwortlich zeichnet Dr. Karl H. Wolf, DJ 9 MJ. Neben zahlreichen Vorträgen werden auch Meßplätze bis 1 GHz und ein Rauschmeßplatz bis 10 GHz offeriert.

„Höchstintegrierte Schaltungen – Technologie, Schaltungstechnik, Systeme, Anwendungen" heißt eine vom Fachausschuß 3 „Halbleiter" der Nachrichten-Technischen Gesellschaft im VDE vom 3. bis 5. April in Baden-Baden durchgeführte Veranstaltung. Tagungssprachen sind Deutsch und Englisch. Die Tagung wendet sich an Hochschul- und Forschungsinstitute, an die Halbleiterindustrie, Software-Häuser, Gerätehersteller, an den Anlagebau und an die Benutzer. Auskünfte: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt/M. 70.

Produktionszahlen der bundesdeutschen Radio- und Fernsehgeräteindustrie

		Januar bis November 1977	Dezember 1977	Januar bis November 1976	Dezember 1976
Heim-	Stück	604 570	64 973	944 464	97 152[1])
empfänger	Wert (Mio. DM)	236,9	28,5	347,1	36,3
Reise-, Auto- u.	Stück	3 884 967	338 907	3 288 813	350 622[2])
Taschenempfänger	Wert (Mio. DM)	974,0	88,0	711,4	85,1
Kombinationsgeräteu.	Stück	721 627	64 612	569 126	66 159[3])
Musiktruhen	Wert (Mio. DM)	525,4	59,5	366,4	49,8
Fernsehempfänger	Stück	3 274 855	363 345	2 794 019	305 761[4])
Farbe	Wert (Mio. DM)	3934,5	397,5	3715,1	348,1
Fernsehempfänger	Stück	687 775	64 288	814 627	59 566[5])
Schwarzweiß	Wert (Mio. DM)	229,7	22,1	182,8	18,3

Bisher für Dezember 1976 gültig gewesene Stück- und Wertzahlen:
[1]) 91 049/37,0; [2]) 400 444/96,6; [3]) 68 456/(gleichgeblieben); [4]) 323 098/374,9; [5]) 67 919/23,1.

Berichtigungen

Irrtümlicherweise veränderten wir im funkschau express Nr. 4/1978, 4. Seite, die Besitzverhältnisse der Firma Alfred Neye Enatechnik, Quickborn. Sie gehört selbstverständlich nicht der RCA, sondern wurde im Februar 1977 von der Interelectronic Ltd. Guernsey, erworben.

In Heft 3/1978, S. 88, linke Spalte, wurde versehentlich die Dauer der 59. Convention der Audio Engineering Society in Hamburg falsch angegeben. Das Ereignis findet tatsächlich vom **28. Februar bis 30. März** statt.